Геодезичний Енциклопедичний Словник



Євросвіт



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
„ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Геодезичний енциклопедичний словник

За редакцією
Володимира Літинського



Львів
Євросвіт
2001

УДК 528
ББК 26. 12я21
Г354

Геодезичний енциклопедичний словник /За редакцією Володимира Літинського. – Львів: Євросвіт, 2001. – 668 с.: іл.
ISBN 966 7343-23-5

Геодезичний енциклопедичний словник – перше в Україні енциклопедичне видання в галузі геодезії та суміжних з нею наук. Словник містить майже 3800 статей з топографії, вищої геодезії, геодезичної астрономії, космічної геодезії, планетодезії, фізичної геодезії, інженерної геодезії, геодезичної ґравіметрії, морської геодезії, картографії, аерофотознімання, фотограмметрії, геодезичного, фотограмметричного та аерознімального приладобудування, кадастру, теорії математичного опрацювання результатів геодезичних вимірювань. Назви статей також подано російською, англійською та німецькою мовами.

Для широкого кола фахівців геодезичних спеціальностей – науковців, викладачів, інженерів, студентів, а також спеціалістів суміжних з геодезією наук.

Geodetic encyclopedic dictionary /V. Litynskyj. – Lviv: Eurosvit, 2001. – 668 P.: ill.
ISBN 966 7343-23-5

Geodetic encyclopedic dictionary is the first in Ukraine reference-encyclopedic publication in the branch of geodesy and related sciences. The dictionary contains about 3800 articles concerning topography, higher geodesy, geodetic astronomy, space geodesy, physical geodesy, engineering geodesy, geodetic gravimetry, marine geodesy, cartography, aerophotosurveing, photogrammetry, geodetic, photogrammetric and aerophotosurveing instrument making, cadastre, theory of mathematic processing of results of geodetic measurements. Titles of articles are also done in Russian, English and German languages.
The dictionary is oriented for the wide range of specialists of geodetic sciences – academics, scientists, engineers, students and for specialists of related sciences.

АВТОРИ:
П.І.Баран, А.Л.Бондар, Х.В.Бурштинська, Б.І.Волосецький, І.М.Ґудз, П.Д.Двуліт, Ю.П.Дейнека, О.Л.Дорожинський, А.Т.Дульцев, Ф.Д.Заблоцький, П.М.Зазуляк, І.Н.Кметко, Я.М.Костецька, В.О.Літинський, Г.О.Мещеряков, П.В.Павлів, М.І.Русин, С.Г.Савчук, І.С.Тревого, Л.С.Хижак, А.Л.Церклевич

Рецензенти:

В.О.Боровий, д-р. техн. наук, проф., зав. кафедри автоматизації геодезичних вимірювань Київського національного університету будівництва і архітектури;
Р.М.Рудий, д-р техн. наук, зав. кафедри інженерної геодезії Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

ISBN 966 7343-23-5

Десятим роковинам
Незалежності України

ПЕРЕДНЄ СЛОВО

Пропонуємо Читачеві Геодезичний енциклопедичний словник – перше в Україні енциклопедичне видання в галузі геодезії та суміжних наук. Словник містить понад 3800 статей, що стосуються геодезичної інструментальної бази та інженерних геодезичних вимірювань, світло- і радіовимірювань, GPS та інших вимірювальних методів, опрацювання результатів цих вимірювань, геодезичного, фотограмметричного та аерознімального приладобудування, картографії, фотограмметрії, геодезичної астрономії і космічної геодезії, теорії фігури Землі і планетодезії, ґравіметрії, теорії ймовірності і теорії похибок, геодинаміки, кадастру, інших галузей геодезичної науки і практики. Подано біографічні відомості про українських учених у царині геодезичних наук (на жаль, не про всіх). Нехай Читач не дивується, що знайде у словнику статті про прилади чи технології, які використовувалися у недалекому минулому, позаяк словник за призначенням енциклопедичний.

Висвітлюючи у Словнику сучасний стан геодезичної науки, автори зібрали й упорядкували найуживанішу наукову українську термінологію, зробили спробу по-новому записати низку сучасних понять, термінів, намагаючись уникнути недоречних росіянізмів чи інших чужомовних слів (як у гаслах, так і в тлумаченнях статей). Безперечно, збережено запозичені терміни, що з давніх давен органічно влилися в українську термінологічну лексику. Змінено написання деяких термінів і слів загальної лексики (зокрема, проєкція, ґрунт, Швайцарія, Ґавсс, магнетний замість проекція, грунт, Швейцарія, Гаусс, магнітний).

Ідея створення Геодезичного енциклопедичного словника виникла майже 10 років тому. Над ним працювали провідні учені геодезичної науки України (21 автор).

Висловлюємо щиру вдячність усім, хто сприяв підготовці та виданню Геодезичного енциклопедичного словника, зокрема, Державному фондові фундаментальних досліджень, Фундації ім. О.Ольжича в США, Українсько-Австрійському бюро кооперації в науці, освіті та культурі у Львові.

Дякуємо також громадянинові США Володимирові Літинському, без допомоги якого праця над Словником могла б бути припинена, громадянам США А.Підвербецькому, М.Бучаку, М.Касіянчуку, І.Мокею, М.Середовичу, А.Дурбаку, Т.Дурбак, Т.Шепелявому, Ю.Шепелявій, Я.Кушніру, М.Завиському, М.Фосс, Д.Коцану, І.Романишину, О.Калці, Г.Ільницькому, Т.Ракочію, М.Сенеті та громадянинові Литви Р. Байді.

Сподіваємось, що Читач прихильно зустріне видання Геодезичного енциклопедичного словника і він буде корисним не лише для фахівців, а й для широкого кола читачів.

Геодезія – одна з небагатьох галузей науки, яка органічно поєднує фундаментальні проблеми вивчення нашої планети та прикладні проблеми забезпечення різних галузей науки та господарства необхідною координатною, картографічною і топографічною інформацією.

В Україні сформувалися і стали відомі у світі наукові школи з різних напрямів геодезії, а саме: теорії фігури Землі, теорії математичного опрацювання геодезичних вимірювань, рефракції. Провідне місце серед них посідає колектив учених-геодезистів Національного університету „Львівська політехніка" – ініціаторів створення „Геодезичного енциклопедичного словника".

Словник містить понад 3800 статей, які охоплюють майже всі напрями сучасної геодезичної науки. Дуже важливо, що назви статей подані також російською, англійською та німецькою мовами, що сприятиме уніфікації термінології та інтеґрації геодезичної науки України у світову систему.

Вітаю авторів Словника та широке коло його користувачів з визначною подією у науковому житті України – виходом у світ унікального „Геодезичного енциклопедичного словника".

Ярослав Яцків,
академік НАН України

СТРУКТУРА СЛОВНИКА

1. Статті в Словнику подані за абеткою.

2. Архітектоніка розміщення статей на сторінках Словника двошпальтова (двоколонкова).

3. Структура статей така: спочатку великими літерами подано назву статті українською мовою (жирними), у дужках (курсивом) – переклад російською, англійською та німецькою мовами, а відтак її змістове тлумачення (пояснення), яке, якщо потрібно, доповнюється формулами, рисунками, таблицями.

4. Назви статей здебільшого побудовані так, що першим стоїть основне слово, а далі – слова, що уточнюють і остаточно формулюють назву.

5. Назви, що складаються з кількох слів, можуть починатися з відповідного прикметникового чи якогось іншого означення. Чітко визначеного порядку розташування слів у назві немає; напр., є стаття з назвою *Ряд розподілу статистичний*, а не *Статистичний ряд розподілу*, чи *Випадкова функція*, а не *Функція випадкова*, хоч є і *Розмічувальне креслення*, а не *Креслення розмічувальне*. Тому статтю слід шукати за одним або іншим варіантом її назви.

6. Назви статей, що стосуються навчальних закладів, подані переважно за змістовою ознакою, а не за географічним розташуванням останніх, напр., *Наукові записки Львівського політехнічного інституту*, а не *Львівського політехнічного інституту Наукові записки*.

7. Якщо в назві статті є прізвище або ім'я, то його найчастіше винесено на перше місце, напр. „*Бейєса формула*".

8. Посилання на назви статей у тексті подані в розрядку, напр., т е о д о л і т у статті ***ТЕОДОЛІТ ЛАЗЕРНИЙ***, або в дужках, напр., (див. К о о р д и н а т и а с т р о н о м і ч н і) у статті ***ПУНКТ ЛАПЛАСА***.

9. Дати, що позначають рік, подані без слова „рік", або літери „р.", хіба, як виняток, коли без цих означень не можна обійтись. Також не вказана літера „м" як означення великих і відомих міст, напр., *Київ*.

10. Якщо слова, які є складовими назви статті, повторюються в тексті, їх позначають початковими літерами назви, напр., П. с. к. у статті ***ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА***.

11. Слово, виділене курсивом у тексті статті, посилює вагомість терміна.

12. Ілюстративний матеріал подано в колонках тексту і зазвичай на тій же сторінці, що й стаття. Якщо в тексті є декілька рисунків, їх позначено літерами *а, б, ...* Якщо потрібне посилання на ілюстрацію, якої немає у статті, то посилаються на назву статті, де є ця ілюстрація або назву статті і номер рис., напр., (див. П р о є к ц і я Ґ а в с с а–К р ю ґ е р а, р и с., *б)* у статті ***РЕДУКЦІЙНА ЗАДАЧА ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА–КРЮҐЕРА***.

13. Довідковий матеріал, зокрема табличний, переважно розташований на тій же сторінці, що й стаття, якої він стосується, напр., таблиці з даними, що характеризують точність геодезичної мережі, після статті ***ДЕРЖАВНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА***.

14. Стаття завершується номером (номерами), який відповідає прізвищу автора у списку:

1. Баран П.І.
2. Бондар А.Л.
3. Бурштинська Х.В.
4. Волосецький Б.І.
5. Ґудз І.М.
6. Двуліт П.Д.
7. Дейнека Ю.П.
8. Дорожинський О.Л.
9. Дульцев А.Т.
10. Заблоцький Ф.Д.

11. Зазуляк П.М.
12. Кметко І.Н.
13. Костецька Я.М.
14. Літинський В.О.
15. Мещеряков Г.О.
16. Павлів П.В.
17. Русин М.І.
18. Савчук С.Г.
19. Тревого І.С.
20. Хижак Л.С.
21.Церклевич А.Л.

Якщо номера немає, це означає, що її уклали редактори або написали: С. Перій (*Рефракція вертикальна* і статті, що з нею пов'язані), А. Согор (ТМОГВ), А. Філіпов (*Засічка лінійна просторова*, *Зрівноваження методом Попова*), О. Дрбал (Персоналії та *Геодезичні книги українською мовою*), Р. Тартачинський (Персоналії), А. Островський (Персоналії), І. Герасимчук (*Висота еквівалентна*), І. Цюпак (статті з космічної геодезії). Редагування статей здійснили О. Дорожинський та І. Ґудз.

Список скорочень

АГТ – астрономо-геодезичне товариство
англ. – англійський
араб. – арабський
голланд. – голландський
грец. – грецький
ГУГК – Головне управління геодезії і картографії
ГУГКК – Головне управління геодезії, картографії і кадастру
дат. – датський
ДГМ – державна геодезична мережа
див. – дивись
заст. – застаріле
ін-т – інститут
італ. – італійський
і т. ін. – і таке інше
кл. – клас
лат. – латинський
Льв. АГТ – Львівське астрономо-геодезичне товариство
макс. – максимальний
м-б – масштаб
МАС – міжнародна астрономічна спілка
мін. – мінімальний
наз. – називається (називають)
напр. – наприклад
нім. – німецький
н.р.м. – над рівнем моря
рис. – рисунок
с/г – сільськогосподарський
сер.кв. – середнє квадратичне
син. – синонім
т. – точка
та ін. – та інші
т-во – товариство
техн. – технічний
т.зв. – так званий
ТМОГВ – теорія математичного опрацювання геодезичних вимірів
угор. – угорський
УГУ – Українське Геодезичне Управління
ун-т – університет
франц. – французький
швайц. – швайцарський
ШНТ – штучне небесне тіло
ШСЗ – штучний супутник Землі

Зауваження та пропозиції просимо надсилати на адресу:

Інститут геодезії
Національного університету
„Львівська політехніка"
вул. Степана Бандери, 12
Львів 79013

Видавництво „Євросвіт"
м. Львів 79005
а/с 6700

А

АБЕРАЦІЯ (*аберрация; aberration; Aberration f*): порушення гомоцентричності променів, що вийшли з оптичної системи (пучки променів, що вийшли з однієї точки і зійшлися в одній точці, наз. *гомоцентричними*). Є: сферична А., хроматична А., дисторсія, кома, астигматизм, кривина поля зображення. Хроматична та сферична А., кома і астигматизм спотворюють зображення точки, дисторсія – лінії, а кривина поля – площини. Монохроматична А. виникає під час проходження крізь оптичну систему монохроматичного випромінювання, а хроматична – випромінювання спектрального складу.

Сферична А. полягає у тому, що під час побудови зображення крайні від оптичної осі промені, переходячи крізь лінзу, перетинаються ближче до лінзи, ніж ті, що ближче до осі. Внаслідок цього зображення точок перетворюються на світляні плями різного діаметра. Якщо точковий об'єкт знімання зміститься відносно оптичної осі, то отримаємо зображення, яке наз. *комою*. Кому, як і сферичну А., зменшують добиранням форми лінз і показника заломлення світла. Об'єктив, у якому виправлено сферичну аберацію та кому, наз. *апланатом*.

Хроматична А. виникає через те, що показник заломлення світла залежить від його частоти і промені різної довжини хвиль заломлюються по-різному (напр., фіолетові промені заломлюються сильніше і зображення фокусується ближче до лінзи, а червоні – далі). Зображення точки матиме вигляд плями з різнобарвною смугастою облямівкою. Щоб усунути хроматичну А., застосовують лінзи з різними показниками заломлення. Об'єктив, у якому усунено хроматичну А., наз. *апохроматом*.

Астигматизм полягає в тому, що жмут променів під час побудови зображення точкового об'єкта, розташованого поза оптичною віссю, потрапляє на лінзу різної кривини вздовж паралелей і меридіанів. Через це промені, що лежать у площині, яку визначають об'єкт та оптична вісь, заломлюються по-іншому ніж ті, що розташовані у перпендикулярних площинах. Для усунення астигматизму використовують лінзи різної кривини, товщини та коефіцієнта заломлення. Об'єктив, у якому усунено астигматизм, наз. *астигматом*.

Кривина поля зображення полягає в тому, що зображення предмета, розташованого у площині, перпендикулярній до оптичної осі, різке не у площині, а на вигнутій поверхні. Кривину поля усувають разом з астигматизмом.

Дисторсія – геометрична невідповідність предмета і зображення, отриманого за допомогою діафрагми (див. Ортоскопія об'єктивів). Через це негативне явище зображення, побудоване оптичною системою, буде спотворене і не подібне до оригіналу (об'єкта чи предмета). Різні види дисторсії виникають унаслідок того, що і під час формування зображення використовуються різні частини лінзи. До причин, які породжують дисторсію, належать насамперед сферична аберація та зміна кутового збільшення у вхідному й вихідному отворах оптичної системи. Суттєво зменшити дисторсію можна розташуванням діафрагми між лінзами об'єктива, що й практикують у фотокамерах, зорових трубах тощо. З.

АБЕРАЦІЯ АСТРОНОМІЧНА (*астрономическая аберрация; astronomical aberration; astronomische Aberration f*): різниця між видимим напрямом на світило й істинним, який бачив би в той же момент спостерігач, який не рухається. Позаяк астрономічні спостереження виконуються на Землі, що обертається навколо своєї осі та рухається навколо Сонця й разом із Сонцем переміщується серед зір, то спостерігач ру-

хається зі швидкістю, сумірною зі швидкістю світла, і бачить світило не в тому напрямі, в якому він бачив би його в цей же момент, перебуваючи в спокої. Добова А. а. пов'язана з рухом спостерігача разом із Землею навколо її осі (лінійна швидкість обертання точок земної поверхні на екваторі становить 0,46 км·с$^{-1}$). Вона досягає 0,32″ і враховується під час опрацювання астрономічних спостережень. Річна А. а. пов'язана з рухом Землі навколо Сонця (середня швидкість руху Землі по екліптиці 29,75 км·с$^{-1}$). Річна А. а. залежить від координат світила, його годинного кута та швидкості руху Землі й досягає 20,5″. Вплив річної А. а. враховується під час визначення координат небесних світил. 10.

АБЕРАЦІЯ ДОБОВА (*суточная аберрация; diurnal aberration; tägliche Aberration f*): див. Аберація астрономічна. 10.

АБЕРАЦІЯ РІЧНА (*годичная аберрация; annual aberration; jährliche Aberration f*): див. Аберація астрономічна. 10.

АБРАЗІЯ (*абразия; abrasion; Abrasion f*): руйнування берегів морів і водойм хвилями, течіями, припливами та відпливами. 4.

АБРИС (*абрис; sketch; Handriss m*): заст. слово (див. Зарис). 14.

АБСОЛЮТНА ВОЛОГІСТЬ ПОВІТРЯ (*абсолютная влажность воздуха; absolute humidity; absolute Luftfeuchtigkeit f*): див. Вологість повітря. 13

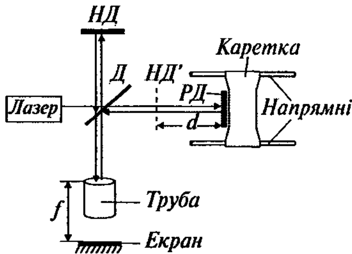
АБСОЛЮТНИЙ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ МЕТОД (*абсолютный интерференционный метод; absolute meethod of interference; absolute Interferenzemethode f*): найточніший з усіх сучасних методів лінійних вимірювань. Дає змогу визначати довжину відрізка з точністю півдовжини хвилі видимої або інфрачервоної ділянки спектра, тобто 0,3 мкм. А. і. м. ґрунтується на явищах, що спостерігаються під час відбиття монохроматичного променя від прозорої плоскопаралельної пластинки, товщина якої є вимірювана лінія. Падаючи на пластинку, промінь розділяється на дві частини. Одна відбивається від верхньої грані пластинки, а інша – входить у пластинку, відбивається від її нижньої грані і виходить паралельно до першої частини променя. Промінь падає на пластинку перпендикулярно до її граней. Тому різниця оптичних шляхів двох частин променя $\Delta = 2dn$, де d – товщина пластинки, n – її показник заломлення. Для отримання інтерференційної картини обидві частини променя збирають у фокальній площині відфокусованого на безмежність об'єктива. Інтенсивність світла в центрі інтерференційної картини залежить від співвідношення різниці Δ оптичних шляхів обох частин променя і його довжини хвилі λ. Це відношення наз. порядком інтерференції: $\Delta/\lambda = N + \varepsilon$, де N – ціла, а ε – дробова частини порядку інтерференції. Якщо $\varepsilon = 0$, то в центрі картини є максимум, а якщо $\varepsilon = 0{,}5$ – мінімум. Для інших значень ε отримуємо проміжні значення інтенсивності, а навколо центра є центральне кільце. Вимірюючи діаметр кільця, визначають дробову частину порядку інтерференції. Цілу її частину отримують, перелічивши темні смуги інтерференційної картини, які проходять через одну її точку зі зміною товщини пластинки від 0 до d. Цю кількість смуг фіксують автоматичним пристроєм. Якщо d дорівнюватиме 1 м, то N більше 10^6.

Визначивши порядок інтерференції та знаючи довжину хвилі променя і показник заломлення пластини, знаходять її товщину

$$d = \frac{(N+\varepsilon)\lambda}{2n}.$$

Це основна формула А. і. м., яка показує, що в цьому методі вимірювана віддаль виражається в довжинах світлової хвилі.

Абсолютні інтерференційні вимірювання виконують за допомогою приладів, в основу яких покладено нерівноплечовий інтерферометр Майкельсона. В ньому плоскопаралельну повітряну пластинку утворюють зображення нерухомого дзеркала *НД'* і рухоме дзеркало *РД*. Дзеркало *РД* встановлюють на віддалі d від зображення дзеркала *НД*, яку треба виміряти.



Спрощено процес визначення порядку інтерференції (цілої і дробової частин) полягає в застосуванні двочастотного абсолютного інтерференційного методу, коли використовують джерело випромінювання двох довжин хвиль, різниця частот яких лежить у радіодіапазоні. Промені обох довжин хвиль потрапляють на нерухоме і рухоме дзеркала інтерферометра. Частини, які після відбиття від нерухомого дзеркала пройшли крізь напівпрозору пластинку *Д*, накладаються, внаслідок чого отримують опорне коливання низької частоти. Так само накладаються коливання, які відбились від рухомого дзеркала та від пластинки *Д*. Результатом цього буде низькочастотне сигнальне коливання. Далі визначають різницю фаз опорного і сигнального коливань. Цілу кількість періодів у ній підраховують за кількістю циклів зміни різниці фаз під час переміщення рухомого дзеркала від зображення нерухомого дзеркала до досягнення вимірюваної віддалі *d*, яку також знаходять за формулою (див. вище).

Довжини ліній, які можна визначити А. і. м., обмежуються довжиною когерентності джерела світла і впливом атмосфери. Під час використання теплових джерел чітку інтерференційну картину одержують на відстані не більше 30 см. За допомогою лазерів цим методом визначають віддаль у декілька десятків, а навіть сотень метрів. Завдяки застосуванню лазерів спростились пристрої для абсолютних інтерференційних вимірювань та організація їх проведення, що сприяло промисловому виготовленню інтерференційних віддалемірів. 13.

АБСОЛЮТНИЙ ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ (*абсолютный показатель преломления; absolute index of refraction; absolute Brechungszahl f*): відношення швидкості поширення електромагнетних коливань *c* у вакуумі до їх швидкості *v* у середовищі:

$$n = c/v.$$

Характеризує взаємодію частинок середовища з електромагнетними коливаннями. Значення А. п. з. залежить від кількості частинок в одиниці об'єму середовища, тобто від його густини, а також від взаємного розміщення і резонансної частоти частинок та частоти електромагнетних коливань. Більший А. п. з. властивий середовищу з більшою густиною. А. п. з. повітря обчислюють, знаючи температуру, атмосферний тиск і вологість повітря. 13.

АБСОЛЮТНІ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ВАГИ (*абсолютные измерения силы тяжести; absolute measurement of gravity; absolute Schwereeinwirkungsmessung f*): вимірювання повного значення прискорення сили ваги в пункті спостережень допомагає розв'язати дві фундаментальні проблеми геодезії та геофізики: вивчення варіацій сили ваги з часом і створення національної опорної ґравіметричної мережі. Абсолютне вимірювання проводять двома методами: маятниковим і балістичним. У маятникових спостереженнях використовують обертальні та ниткові маятники. Балістичний метод ґрунтується на законі прямолінійного рівномірно-прискореного падіння тіла. 6.

АБСТРАКТНІСТЬ КАРТИ (*абстрактность карты; abstraction of the map; Kartenabstraktion f*): властивість карти, що виявляється під час її складання завдяки застосуванню прийомів картографічної генералізації. На будь-якій карті здебільшого відображається суб'єктивно-об'єктивна дійсність. 5.

АВТОГРАФ (*автограф; autograph; Autograph n, Autogramm n*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу. Фірма-виробник – Вільда (Швай-

царія). Модель А-7 призначена для опрацювання наземних та аерофотознімків, для складання топографічних карт і планів, а також для виконання фототріангуляційних робіт. Модель А-8 дає змогу опрацьовувати планові аерофотознімки з подібними проєктувальними зв'язками (фокусна віддаль приладу 98–215 мм), модель А-9 – ширококутні та надширококутні знімки (фокусна віддаль приладу 40–77 мм). Модель А-10 дає змогу створювати великомасштабні плани, а також цифрові моделі місцевості та рельєфу, розвивати фототріангуляцію. 8.

АВТОКОЛІМАТОР (*автоколлиматор; autocollimator; Autokollimator m*): оптичний прилад, що складається з зорової труби і відлікового пристрою; використовують для вимірювання малих кутів на засадах автоколімації. 21.

АВТОКОЛІМАЦІЯ (*автоколлимация; autocollimation; Autokollimation f*): явище спостереження відбитого зображення підсвіченої сітки ниток зорової труби від дзеркала, перпендикулярного до її візирної осі. Використовують під час точних вимірювань напрямів. 1.

АВТОМАТИЗАЦІЯ СТЕРЕОВИМІРЮВАНЬ (*автоматизация стереоизмерений; automation of stereomeasurements; Automatisierung f der stereophotogrammetrischen Messungen f pl*): виконання фотограмметричних вимірювань автоматичними приладами без участі оператора або за його часткової участі. Є складовою цифрової фотограмметрії, яка своєю чергою передбачає: сканування зображень, кореляцію однойменних точок стереопари, автоматизоване викреслювання та побудову цифрової моделі рельєфу, створення ортофотокарт. Можливий технологічний варіант, коли оператор виконує стереоскопічні вимірювання для всіх фотограмметричних задач, а їх розв'язують аналітичним методом на ПЕОМ. 8.

АВТОМАТИЗОВАНА КАРТОГРАФІЧНА СИСТЕМА (*автоматизированная картографическая система; automated cartographic system; automatisches Kartographiensystem n*): виробнича система, яка об'єднує комплекси технічних, програмних та інформаційних засобів автоматизованого складання й оновлення традиційних і цифрових карт, організованих з підсистем, що забезпечують введення в ЕОМ картографічної інформації, її опрацювання і зберігання, а також виведення карт цифрових і видавничих оригіналів. 21.

АВТОМАТИЗОВАНА КАРТОГРАФІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ (*автоматизированная картографическая технология; automated cartographic technology; automatische Kartographientechnologie f*): сукупність методів організації інформаційного та програмного забезпечення, розроблених для певної архітектури обчислювальних засобів, які використовуються в процесах автоматизованого виготовлення цифрових, топографічних та ін. карт. 21.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЕРЖАВНОГО МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ (*автоматизированная система государственного городского кадастра; automated system of state urban cadastre; automatisches System n des Staatskatasters n der Stadt f*): сукупність інформаційного, лінгвістичного, математичного, програмного, технічного, організаційного, методичного, правового та економічного забезпечення для збирання, опрацювання, збереження і видачі даних містобудівного кадастру автоматизованим способом у графічному чи текстовому вигляді. 21.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ (*автоматизированная система топографо-геодезических измерений; automated system of topographic-geodetic measurements; automatisches System n der topographische und geodetische Aufnahme f*): мобільна топографо-геодезична вимірювальна система для проведення знімальних робіт та опрацювання отриманих даних, включно з їх графічним зображенням у польових умовах. 21.

АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ ГЕОДЕЗИСТА (АРМ-Г) (*автоматизированное рабочее место геодезиста; automated working place of geodesist; automatisierter Arbeitsplatz m des Landvermessers m (des Geodäts m)*): комплекс технічних і програмних засобів, які забезпечують автоматизацію обчислень геодезичних задач. 21.

АВТОМАТИЧНА МІЖПЛАНЕТНА СТАНЦІЯ (*автоматическая межпланетная станция; automatic interplanetary station; automatische zwischenplanetarische Station f*): тип космічного літального апарата, який може тривалий час перебувати в космосі, є носієм спеціальної знімальної апаратури, містить системи передавання інформації на Землю. А. м. с. можуть відвідувати космонавти для проведення спеціальних досліджень, заміни бортової апаратури тощо. 3.

АВТОРЕФЛЕКСІЯ (*авторефлексия; autoreflection; Autoreflexion f*): явище спостереження в дзеркалі, встановленому перпендикулярно до візирної осі труби **теодоліта**, зображення візирної марки, закріпленої на об'єктив труби так, що її симетричні штрихи рівновіддалені від оптичного центра об'єктива. Використовують для вивірення конструкцій машин та устаткування. 1.

АВТОРСЬКИЙ ЕСКІЗ КАРТИ (*авторский эскиз карты; autor's draft of the map; Autorenkartenskizze f*): первісний варіант змісту запроєктованої **карти**, виконаний на блідо-голубому відбитку **основи карти географічної**, одержаного з раніше виданої карти в **масштабі** та проєкції, близьких до карти, що складається. 5.

АВТОРСЬКИЙ МАКЕТ КАРТИ (*авторский макет карты; author's model of the map; Autorenkartenentwurf m, Autorenexemplar n*): складений на підготовленій раніше **основі карти географічній**, містить повний обсяг спеціального змісту і **легенду карти**. А. м. к. виконують за даними основних джерел, з використанням прийнятих умовних позначень і настанов щодо фарбового оформлення проєктованої карти. 5.

АДДИТАМЕНТ (*аддитамент; additive substance; Additament n*): субстанція додана до іншої для її поліпшення (див. **Розв'язування сфероїдних трикутників**). 17.

АДИТИВНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ (*аддитивный способ получения цветных изображений; additive methods of getting colour representations; Additivverfahren n der Erhaltung f der Farbbilder n pl*): грунтується на можливості отримати будь-який колір змішуванням трьох *основних кольорів* – синього (С), зеленого (З) і червоного (Ч). За допомогою цих кольорів отримують *додаткові кольори*: голубий (Г), жовтий (Ж) і пурпуровий (П), а також чорний (Чр). Синій, зелений і червоний світлофільтри наз. *адитивними світлофільтрами*. В А. с. о. к. з. об'єкт фотографують на чорно-білу плівку через три світлофільтри: С, З і Ч. Із негативів отримують чорно-білі діапозитиви, які проєктують на екран через такі ж світлофільтри; на екрані з'являється кольорове зображення об'єкта. Цей спосіб використовують для отримання кольорових позитивних зображень на кольоровій позитивній плівці або фотопапері. 3.

АДІАБАТА (*адиабата; adiabatic line; Adiabate f*): лінія, що зображує на графіку **адіабатний процес**. 5.

АДІАБАТНА ОБОЛОНКА (*адиабатная оболочка; adiabatic mantle; adiabatische Hülle f*): теплоізоляційна оболонка, що унеможливлює будь-який теплообмін тіла з оточуючим середовищем. 5.

АДІАБАТНИЙ ПРОЦЕС (*адиабатный процесс; adiabatic process; adiabatischer Verlauf m (Prozeß m)*): термодинамічний процес, що відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем, тобто система не отримує теплоти ззовні й назовні її не віддає; це здійснюється за допомогою **адіабатної оболонки**. 5.

АЕРОГРАФ (*аэрограф; aerograph; Aerograph m*): прилад, яким наносять тонкий шар фарби на папір, тканину тощо за допомогою стисненого повітря; застосовує-

ться під час укладання оригіналів карт, виготовлення плакатів та виконання інших оформлювальних робіт. 5.

АЕРОҐРАВІМЕТР (*аэрогравиметр; aerial gravimeter; Aerogravimeter n*): ґравіметр, призначений для відносного вимірювання сили ваги на літальному апараті. 6.

АЕРОДИНАМІЧНИЙ ПАРАДОКС СУПУТНИКА (*аэродинамический парадокс спутника; aerodynamic satellite paradox; aerodynamisches Paradox n des Satellits m*): явище, коли напрям тангенційного прискорення супутника протилежний напряму сили опору атмосфери. Причина А. п. с. полягає в тому, що рух під дією гальмування атмосфери відбувається не по колу, а по спіралі. 3.

АЕРОКОСМІЧНЕ ЗНІМАННЯ (*аэрокосмическая съемка; aerospace survey; aerokosmische Aufnahme f*): отримання зображення місцевості з різних літальних апаратів за допомогою спеціальної апаратури. Під час А. з. фіксується енергія електромагнетного спектра, відбита від об'єктів місцевості. Залежно від того, які зони електромагнетних хвиль використовують під час знімання і як записують інформацію про об'єкт, розрізняють *фотографічні та нефотографічні* зображення. До нефотографічних належать телевізійні, електронно-оптичні, радіотеплові, радіолокаційні зображення, які розширюють можливості отримання інформації про місцевість, стан довкілля та природні ресурси. Важливу роль у технологічній системі отримання інформації про об'єкт відіграє аерофотознімання. Його виконують за допомогою фотокамер, записуючи інформацію на фотоплівку. Космічне знімання виконують для створення карт, дослідження природних ресурсів, вивчення геологічної будови Землі, метеорологічних процесів, стану забрудненості довкілля, тобто процесів, дія яких поширюється на цілі регіони. 3.

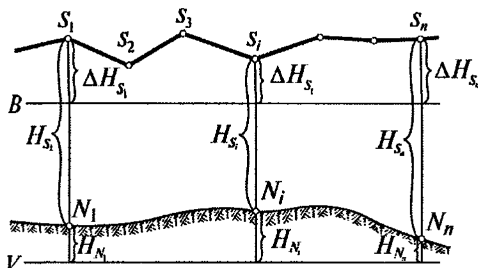
АЕРОЛОГІЯ (*аэрология; aerology; Aerologie f*): розділ метеорології, що вивчає фізичні та динамічні процеси і явища у верхніх шарах атмосфери (вище приземного шару), а також методи їх дослідження. 5.

АЕРОМАГНЕТОМЕТР (*аэромагнитометр; aeromagnetometer; Aeromagnetometer n*): прилад для вимірювання магнетного поля Землі (див. Знімання аеромагнетне) з літального апарата (зокрема, з ШСЗ). Вплив магнетного поля останнього на давач А. знищується автоматичними компенсаторами, а точніші вимірювання виконують, коли давач А. буксирують у спеціальній гондолі на відстані 30–50 м від літального апарата. Є ферозондувальний А., протонний А., квантовий А. 5.

АЕРОРАДІОНІВЕЛЮВАННЯ (*аэрорадионивелирование; aeroradio levelling; Aerofunknivellierung f*): метод визначення висот H_{N_i} точок місцевості під час аерофотознімання; виконують радіовисотоміром вимірювання висот H_{S_i} лету (у момент експозиції кожного знімка) та статоскопом змін ΔH_{S_i} висоти лету відносно вихідної ізобаричної поверхні *B*. Для визначення H_{N_i} потрібно знати висоту точки H_{N_1} на початку маршруту. Тоді

$$H_{N_i} = H_{N_1} + H_{S_1} - \Delta H_{S_1} + \Delta H_{S_i} - H_{S_i}.$$

Передбачається, що поверхня ізобарична *B* паралельна до рівневої поверхні *V*. Для контролю вимірювання визначають висоту опорної точки в кінці маршруту. Одержану нев'язку розподіляють між знайденими висотами точок пропорційно до їх віддалення від початкової точки маршруту. 7.



АЕРОФІЛЬМ (*аэрофильм; aerofilm; Aerofilm n*): фотоплівка, на яку поміщається більше ніж один кадр зображення. Звичай-

но А. має довжину близько 60 м. Експонований А. отримують після аерофотознімання, проявлений А. – після фотографічної обробки – негативного процесу. 8.

АЕРОФОТОАПАРАТ ЩІЛИННИЙ (*щелевой аэрофотоаппарат; aerial scanning (slotted) camera; Schlitzkamera f, Ritzluftbildkamera f*): апарат, в якому реалізований принцип неперервного фотографування смуги місцевості, яка під час руху літака проєктується на вузьку, перпендикулярну до напряму лету, щілину, розташовану в фокальній площині аерофотоапарата. Сувійна фотоплівка безперервно перемотується з такою ж швидкістю, з якою переміщається спроєктоване через щілину зображення. В результаті такого фотографування отримують суцільний фотознімок місцевості у вигляді довгої стрічки, а не окремих кадрів. 8.

АЕРОФОТОГЕОДЕЗІЯ (*аэрофотогеодезия; aerophotogeodesy; Luftbildgeodäsie f, Luftbildvermessungskunde f*): інженерна спеціальність, що існувала в навчальних закладах СРСР; значно ширше поняття – фотограмметрія. 8.

АЕРОФОТОГРАММЕТРІЯ (*аэрофотограмметрия; airphotogrammetry; Aerophotogrammetrie f, Luftbildphotogrammetrie f; Bildflug m*): розділ фотограмметрії, який вивчає геометричні властивості аерофотознімка та пари знімків, теорію трансформування аерофотознімків, теорію побудови геометричної моделі об'єкта, аерофототріангуляції, опрацювання знімків на фотограмметричних приладах, створення оригіналів карт. 8.

АЕРОФОТОЗНІМАННЯ (*аэрофотосъемка; aerial photography; Luftaufnahme f*): фотографування земної поверхні з літального апарата. Виконують для складання топографічних карт, вивчення та обліку лісових, земельних угідь і водних ресурсів, землевпорядкування, рельєфу, ландшафтів, техногенних процесів, проєктування інженерних споруд, проведення геолого-розвідувальних робіт тощо. Здійснюється аерофотоапаратами, призначеними для планового, перспективного та панорамного фотографування. Найпоширеніше планове А., коли кут нахилу знімка менше 3°. Фотографування місцевості здійснюється з поздовжнім перекриттям суміжних знімків на 60 %, що дає змогу отримати за допомогою стереоскопічних приладів об'ємну модель місцевості. А. поділяють на топографічне і тематичне. Розвиток А. тісно пов'язаний з розвитком авіації та космонавтики. За фотознімками складають топографічні карти і фотопродукцію: ортофотоматеріали, фотоплани, фотосхеми, фотокарти. 8.

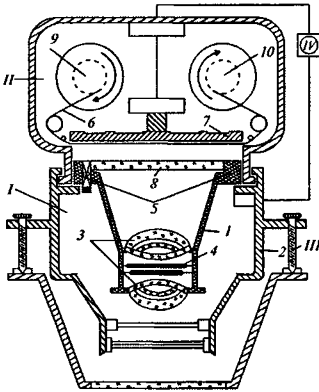
АЕРОФОТОЗНІМОК (*аэрофотоснимок; photography (image); Luftbild n*): фотографічне зображення об'єкта (місцевості), отримане аерофотокамерою, встановленою на літальному апараті. А. горизонтальний – знімок, кут нахилу якого дорівнює нулеві; А. плановий – знімок, кут нахилу якого не перевищує 3°; А. перспективний – знімок, кут нахилу якого більше 3°. 8.

АЕРОФОТОЗНІМОК ТОПОГРАФІЧНИЙ (*топографический аэрофотоснимок; topographical aerial photography (image); topographisches Luftbild n*): аерофотознімок з високими метричними і зображувальними характеристиками, який використовується для створення топографічних матеріалів: карт, фотокарт, цифрових моделей місцевості, ситуації та рельєфу. 8.

АЕРОФОТОКАМЕРА (*аэрофотокамера; aerocamera; Luftbildkamera f*): пристрій для отримання фотографічного зображення місцевості на світлочутливому матеріалі під час аерофотознімання. Найчастіше застосовуються кадрові А. (рис.). Основні вузли А.: знімальна камера *I*, касета *II*, аерофотоустава *III*, командний пристрій *IV*. А. розташована у фотовідсіку літального апарата.

Знімальна камера складається з внутрішнього блока *1* та зовнішнього корпуса *2*. Внутрішній блок використовується для побудови оптичного зображення за допомогою об'єктива. Між компонентами об'єктива *3* розташований аерофотозакривач *4*. Верхня основа *5* оптичного блока є площиною прикладної рамки, до якої в момент

фотографування притискається фотоматеріал *6*. Це відбувається за допомогою спеціального вирівнювального пристрою, який працює найчастіше на пневматичній основі та складається з притискувального стола *7* та вирівнювального скла *8*. Розміри світлового вікна визначають формат аерофотознімка.



Касета дає змогу зберігати аерофотоплівку, вирівнювати її в площині в момент експозиції та перемотувати на потрібний відрізок. Касетою є світлонепроникна коробка, в якій встановлено механізм перемотування з двома шпульками. Під час фотографування фільм перемотується зі шпульки *9* на шпульку *10*, проходячи над прикладною рамкою. Зовнішній корпус *2* знімальної камери захищає внутрішній блок і є основою для монтажу касети і закріплення аерофотоустави.

Аерофотоустава оберігає А. від зовнішніх і внутрішніх вібрацій, поштовхів, ударів тощо. Вона з'єднує А. з літальним апаратом. Підвішений стан А. дає змогу зменшити кути нахилу знімків або здійснити її орієнтацію стосовно напряму лету.

Командний пристрій дистанційно керує роботою А. На ньому встановлюють обчислений інтервал між експозиціями, що дає змогу автоматизувати весь процес аерофотознімання. Сучасні А. забезпечують автоматичне увімкнення та вимкнення, поворот на кут знесення, а також визначення та утримання експозиції. Командний пристрій забезпечує керування допоміжними пристроями одночасно з роботою А. 3.

АЕРОФОТОКАМЕРА ПАНОРАМНА (*аэрофотокамера панорамная; panoramic aerocamera; Panoramakamera f*): аерофотокамера, за допомогою якої земна поверхня подається сумою окремих зображень, отриманих за законом центральної проєкції. В результаті панорамного аерофотографування отримують смуги-панорами, які деколи зображають земну поверхню від горизонту до горизонту. 3.

АЕРОФОТОКАМЕРА ЩІЛИННА (*щелевая аэрофотокамера; slotted aerocamera; Ritzluftbildkamera f*): аерофотокамера, для безперервного фотографування поверхні об'єкта на фотографічний матеріал через щілину камери. У А. щ. рух фотоматеріалу та літального апарата синхронізовано. 3.

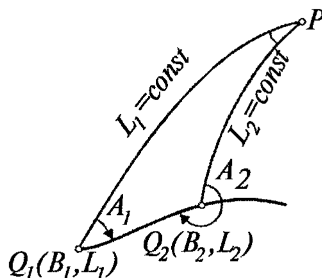
АЕРОФОТОПЛІВКА (*аэрофотопленка; aerofilm; Luftfilm m, Aerofilm m*): див. Фотографічні матеріали. 8.

АЕРОФОТОТОПОГРАФІЯ (*аэрофототопография; aerophototopography; Luftbildtopographie f*): розділ фотограмметрії, що вивчає й опрацьовує методи та засоби створення карт топографічних за матеріалами аерофотознімання. Досліджує геометричні властивості аерофотознімка і стереоскопічної пари, розробляє фотограмметричні прилади для складання карт, методи польового і камерального топографічного дешифрування знімків. Є два методи аерофототопографічного знімання – комбінований і стереотопографічний. Комбінований метод включає складання контурної частини карти на основі трансформування знімків і польове знімання мензульне рельєфу. У стереотопографічному методі в польових умовах виконують дешифрування знімків, визначають геодезичні координати й висоти деяких точок місцевості. В камеральних умовах, опрацьовуючи аерофото-

знімки, за допомогою фотограмметричних приладів отримують контурну та висотну частини карти, складають і готують до видання оригінал карти. Тепер А. пов'язана з автоматизацією процесів складання карт на основі використання ЕОМ, засобів комп'ютерної графіки та створення автоматизованих картографічних систем. 8.

АЗИМУТ АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономический азимут; astronomical azimuth; astronomisches Azimut n*): двогранний кут, утворений площиною астрономічного меридіана пункту спостережень і площиною вертикала земного предмета. Відлічується від північного напряму астрономічного меридіана за годинниковою стрілкою від 0 до 360°. У астрономії сферичній відлічують від точки півдня. 10.

АЗИМУТ ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический азимут; geodetic azimuth; geodetica-geodätisches Azimut n*): якщо на поверхні еліпсоїда вибрати на геодезичній лінії S дві довільні т. Q_1 і Q_2, і т. Q_1 прийняти за початкову, а т. Q_2 – за кінцеву, то напрям Q_1Q_2 наз. прямим, а напрям Q_2Q_1 – оберненим напрямом лінії S. Напрям лінії в деякій точці поверхні встановлюється кутом напрямним, утвореним однією з координатних ліній і заданою лінією, точніше, кутом між дотичними до цих ліній. На поверхні земного еліпсоїда за напрямний кут приймають кут між дотичними до меридіана і до заданої лінії; відлічується від північного напряму меридіана за ходом годинникової стрілки. Цей кут наз. А. г. (позначається літерою A). А. г. може бути двогранний кут між площиною геодезичного меридіана і нормальною площиною, що містить дотичну до заданої лінії. В будь-якій точці на поверхні еліпсоїда азимут A_1 геодезичної лінії наз. азимутом прямим, якщо він показує прямий напрям лінії, і азимутом оберненим A_2, якщо вказує на її зворотний напрям. Прямий і обернений азимути в заданій точці лінії відрізняються один від одного на 180°. Прямий азимут A_1 у початковій точці Q_1 наз. азимутом початковим. Проєкцію А. г. на карті також наз. А. г. 17.

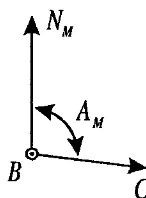


АЗИМУТ ЛАПЛАСА (*азимут Лапласа; Laplace's azimuth; Laplacesches Azimut n)*: азимут геодезичний, що обчислюється за формулою

$$A = \alpha - (\lambda - L)\sin\varphi,$$

яку наз. рівнянням Лапласа. Щоб отримати А. Л., потрібно на геодезичному пункті з відомими координатами геодезичними B і L визначити зі спостережень азимут астрономічний α та довготу астрономічну λ (див. Пункт Лапласа). Рівняння Лапласа слушне лише за умови паралельності полярної осі референц-еліпсоїда та осі Світу. 17.

АЗИМУТ МАГНЕТНИЙ (*магнитный азимут; magnetic azimuth; magnetisches Azimut n*): горизонтальний кут A_M, відлічуваний за ходом годинникової стрілки від північного напряму N_M магнетного меридіана в деякій т. B до заданого напряму BC. А. м. змінюється від 0 до 360°; на місцевості вимірюється за допомогою бусолі (компаса). Зв'язок між азимутом астрономічним A і А. м. однієї й тієї ж лінії виражається формулою $A = A_M + \delta$, де δ - схилення магнетної стрілки, яке приймається на схід від істинного меридіана зі знаком „+", на захід – зі знаком „–". 12.



АЗИМУТ НАПРЯМУ В ПРОЄКЦІЇ (*азимут направления в проекции; azimuth of any direction in projection; Azimut n der Richtung f in der Abbildung f (in der Projektion f)*): тобто в зображенні; якщо за поверхню Землі математичну прийнято еліпсоїд, А. н. в п. визначають за формулою

$$\mathrm{ctg}A = \frac{er}{Mh}\mathrm{ctg}\alpha + \frac{f}{h},$$

де e, f – коефіцієнти Ґавсса; h – якобіан у картографії; M і r – радіуси кривини меридіанів і паралелей еліпсоїда; α і A – азимути будь-якого напряму на еліпсоїді та його зображення на площині. 5.

АЗИМУТ ОБЕРНЕНИЙ (*обратный азимут; inverse azimuth; Gegenazimut n*): див. Азимут геодезичний. 17.

АЗИМУТ ПОЧАТКОВИЙ (*начальный азимут; initial azimuth; Anfangsazimut n*): див. Азимут геодезичний. 17.

АЗИМУТ ПРЯМИЙ (*прямой азимут; direct azimuth; direktes Azimut n*): див. Азимут геодезичний. 17.

АЗИМУТ СВІТИЛА (*азимут светила; azimuth of star; Azimut n des Himmelkörpers m*): див. Координати небесні. 10.

АКВАТИНТА (*акватинта; aquatint; Aquatinta f*): 1) ручний спосіб виготовлення друкарської форми у вигляді заглибленої ґравюри на металі; 2) метод ґравіювання, що полягає у щавленні кислотою вкритої тонким шаром асфальтного або каніфольного пилу металевої пластинки, на яку голкою (або пензликом кислотовідпорним лаком) нанесено зображення. 5.

АКВАТИПІЯ (*акватипия; water-ink printing*): відтворення в поліграфії малюнків водяними (знежиреними) фарбами. 5.

АКВАТОРІЯ (*акватория; defined area of water; Aquatorie f*): ділянка водної поверхні у визначених межах району моря або порту. А. порту використовують для стоянки суден під час навантаження – розвантаження та їх ремонту, для випробування військової техніки тощо. 6.

АКОМОДАЦІЯ ОКА (*аккомодация глаза; eye accomodation; Akkomodation f des Auges n*): здатність ока до одночасного чіткого бачення предметів, неоднаково віддалених від нього. Досягається зміною кривини кришталика ока, на який діє скорочення мускулів ока. Що ближче предмет до спостерігача, то сильніше скорочуються мускули і збільшується кривина кришталика; це дає змогу сфокусувати зображення предмета на сітківці. 8.

АКСЕЛЕРОМЕТР (*акселерометр; accelerometer; Accelerometer n*): прилад для вимірювання прискорень у транспортних машинах, літальних апаратах тощо. Використовують також у геодезичних приладах, напр. у гіротеодолітах. 6.

АКТ РОЗПЛАНУВАННЯ (*акт разбивки; records of layout; Akte f der Absteckung f*): протокол про розпланування і закріплення на місцевості осей споруди головних (основних) або її частини. 1.

АКТИВНИЙ ВІДБИВАЧ (*активный отражатель; active reflector; aktiver Reflektor m*): див. Відбивач. 13.

АКТИНОГРАФ (*актинограф; actinograph; Aktinograph n*): прилад, що записує інтенсивність сонячної радіації. 5.

АКТИНОМЕТР (*актинометр; actinometer; Aktinometer n*): метеоприлад для вимірювання інтенсивності прямої сонячної радіації. Диск зі срібної, зачорненої з одного боку фольги, розташований у трубці, є приймачем сонячної енергії. За диском у трубці міститься зіркоподібна батарея, яка своєрідно з'єднана з ним, з корпусом приладу, а також із гальванометром. Під час спостережень трубку націлюють на Сонце так, щоб зачорнений бік диска був перпендикулярний до сонячних променів. Інтенсивність прямої радіації визначається різницею температур приймача і корпусу приладу. Орієнтування А. на північ здійснюється за допомогою магнетної стрілки на підставці, а націлювання на Сонце – обертанням трубки навколо осі Світу за допомогою шкали широт. Широко відомий термоелектричний А. Савінова–Янишевського. 19.

АКТУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ КАДАСТРУ (*актуализация данных кадастра; updating of cadastral data; Fortführung der Katasredaten f pl*): приведення кадастрової інформації до повної відповідності зі станом об'єктів на певний момент часу. 21.

АЛГОРИТМ ҐАВССА (*алгоритм Гаусса; Gauss algorithm; Gaussisscher Algorithmus m*): правила, за допомогою яких можна обчислити коефіцієнти еквівалентних нормальних рівнянь:

1. Кожний коефіцієнт або вільний член алгоритму складається з двох членів; перший позначається тими самими літерами, що й алгоритм, тільки з індексом меншим, на одиницю.

2. Другий член – дріб, знаменник якого дорівнює квадратичному коефіцієнтові, що є біля невідомого, яке не береться до уваги, а чисельник складається з двох многочленів, які утворюються зі знаменника заміною обох його літер на ті, що входять до складу першого члена. Різниця першого і другого членів становить алгоритм Ґавсса. Напр.:

$$[pcd.2]=[pcd.1]-\frac{[pbc.1]\cdot[pbd.1]}{[pbb.1]}.$$

20.

АЛІДАДА (*алидада; alidad(e); Alidade f*): частина геодезичного приладу з елементами відлікового пристрою, розташована співвісно з лімбом. Звичайно, це лінійка, на кінцях якої в геодезичних приладах є пристрої (штрих, верньєр, шкала, мікроскоп, мікрометр), що фіксують кут повороту А. відносно лімба. В оптичних теодолітах ці відлікові пристрої не розташовані безпосередньо на кінцях А. (як лінійки її нема). У теодолітах – частина, що обертається навколо лімба, наз. алідадною. Подекуди А. наз. лінійку кіпрегеля. 14.

АЛІНІОМЕТР (*алиниометр; alignment device; Aliniometer n*): прилад для створних спостережень. Складається із зорової труби великого збільшення (40–45$^{\times}$) на підставці, окулярного або оптичного мікрометра, точного рівня накладного та пристрою для примусового центрування на пунктах створу. Горизонтального та вертикального кругів немає. Трубу можна нахиляти під кутом ±30°. Похибка вимірювання відхилень від створу – горизонтальних зміщень – залежить здебільшого від типу мікрометра і віддалення визначуваної точки від приладу; характеризується кореляційною залежністю $m = (0{,}01 + 0{,}003S)$ мм, де S – віддаль візування, м. 1.

АЛЮМІНОГРАФІЯ (*алюминография; aluminography; Aluminographie f*): спосіб друку плоского з використання друкарської форми на тонкій (0,6–0,8 мм) алюмінієвій пластинці. Застосовують для друкування карт, плакатів, репродукцій тощо. 5.

АЛЬБЕДО (*альбедо; albedo; Albedo f*): величина, що характеризує здатність поверхні будь-якого тіла відбивати потік електромагнетного випромінювання, що падає на неї. А. дорівнює відношенню відбитого потоку до падаючого (див. Альбедо Землі). 5.

АЛЬБЕДО ЗЕМЛІ (*альбедо Земли; albedo of Earth; Erdalbedo f*): відношення кількості променистої енергії Сонця, відбитої від поверхні Землі, до кількості енергії, що падає на цю поверхню. В середньому А. З. становить 45%. 5.

АЛЬБЕДОМЕТР (*альбедометр; albedometer; Albedometer n*): прилад для вимірювання альбедо різних фізичних тіл (див. Піранометр). 19.

АЛЬГРАФІЯ (*альграфія; algraphy; Algraphie f*): див. Алюмінографія. 5.

АЛЬМУКАНТАРАТ (*альмукантарат; circle of altitude, almukantar; Almukantarat m*): мале коло на поверхні кулі за умови сталої вертикалі z (див. Система координат); це також будь-яке мале коло небесної сфери, паралельне горизонтові. 5.

АЛЬТИТУДА (НАБЛИЖЕНА ВИСОТА) (*альтитуда (приближенная высота); altitude; Altitude n*): висота точки спостереження н. р. м., де тиск –P_0, а температура – t_0. А. у точках *1* і *2* позначають H_1' і H_2' і визначають за формулами:

$$H_1' = N \lg \frac{P_0}{P_1}\ ;\ H_2' = N \lg \frac{P_0}{P_2}\ ,$$

де $N = 18470$; P_1 і P_2 – атмосферний тиск у точках *1* і *2*. Для спрощеного знаходження H_1' та H_2' існують таблиці. (Напр., М.В. Пєвцов склав таблиці, прийнявши $P_0 = 760$ мм рт. ст. і $t = 15°$С. Перевищення h із використанням А. обчислюють за формулою

$$h = (H_2' - H_1') + (H_2' - H_1')\alpha t_m\ ,$$

де $\alpha = 0{,}003665$; t_m – середня температура, $t_m = (t_1 + t_2)/2$. 19.

АМПЛІТУДА (*амплитуда; amplitude; Amplitude f*): 1) найбільше значення періодично змінюваної величини; 2) різниця між двома крайніми показами (штрихами) на шкалі приладу (напр., термометр). 5.

АМПЛІТУДА КОЛИВАНЬ МАЯТНИКА (*амплитуда колебаний маятника; amplitude of pendulum oscillation; Amplitude f der Pendelschwingungen f pl*): кут α максимального відхилення маятника від стану рівноваги. Період коливання маятника залежить від амплітуди. Під час вимірювань прискорення сили ваги А. к. м. у середньому дорівнює 10′, а в деяких випадках – 30′–40′. Приведення періоду коливань маятника до нескінченно малої амплітуди здійснюють урахуванням поправки за амплітуду. Для обчислення цієї поправки з точністю $0{,}5 \cdot 10^{-8}$ с, якщо $\alpha = 50'$, амплітуду коливань потрібно вимірювати з точністю 1,1″. Є два методи вимірювання А. к. м.: фотографічний і фотоелектронний, які забезпечують реєстрацію амплітуди з точністю 1″. 6.

АМПУЛА РІВНЯ (*ампула уровня; level vial; Libellesampulle f*): прозорий резервуар, герметично залютований після заповнення його рідиною, внутрішня поверхня якого характеризується певним радіусом кривини. 14.

АНАГРАФ (*анаграф; anagraph; Anagraph m*): аналітичний універсальний стереофотограмметричний прилад, розроблений в Центр. наук.-досл. ін-ті геодезії, картографії і аерофотознімання (Москва). Основні блоки А.: стереокомпаратор (вимірювальний прилад), ЕОМ (для розв'язування потрібних фотограмметричних задач), реєстратор просторових координат, координатограф. У м. Вінниці на заводі „Аерогеоприлад" випускали серійно „Анаграф-2". 8.

АНАЛАТИЧНА ТОЧКА (*аналлатическая точка; anallatic point; anallatischer Punkt m*): вершина паралактичного кута в оптичних віддалемірах, яка розташована біля проєкції горизонтальної осі обертання приладу на візирну вісь зорової труби. 14.

АНАЛІЗ (*анализ; analysis; Analyse f*): метод дослідження, який полягає в тому, що об'єкт дослідження (предмет, явище, процес) розглядається як система, поділена на складові елементи для вивчення кожного з них і з'ясування їх ролі та місця в системі. 21.

АНАЛІЗ ГАРМОНІЧНИЙ (*гармонический анализ; harmonic analysis; harmonische Analyse f*): аналіз параметрів процесів за допомогою зображення функцій у вигляді рядів чи інтеґралів Фур'є. 21.

АНАЛІЗ ДИСКРИМІНАНТНИЙ (*дискриминантный анализ; discriminant analysis; diskriminirische Analyse f*): багатовимірний статистичний аналіз, що дає змогу розв'язувати задачі на поділ сукупностей спостережень. 21.

АНАЛІЗАТОР (*анализатор; analizer; Analysator m*): оптичний пристрій для перетворення характеру поляризації і детектування поляризованого світла. Будова А. така ж, як і поляризаторів. Площину, в якій відбуваються коливання в промені після проходження А., наз. площиною А. Інтенсивність I_0 плоскополяризованого променя після проходження А. дорівнює $I = I_0 \cos\gamma^2$, де γ – кут між площиною коливань спадного променя і площиною А. Ця формула виражає Малюса закон. 13.

АНАЛІТИЧНА СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНА СИСТЕМА (*аналитическая стереофотограмметрическая система; analytical photogrammetry system; ana-*

lytisches Stereoauswertungssystem n): комплекс для ручного, напівавтоматичного або автоматичного опрацювання фотознімків: стереофотограмметричний прилад (найчастіше стереокомпаратор), ЕОМ, пристрої введення–виведення зображення, координатограф, програмне забезпечення для аналітичного розв'язання фотограмметричних задач, пристрої для створення картографічних матеріалів. 8.

АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИВЕДЕННЯ (*аналитическое определение элементов приведения; analytical determination of reduction elements; analytische Bestimmung f der Zentrierungselemente n pl*): використовують, якщо лінійні елементи приведення перевищують 0,5 м або якщо геодезичними пунктами *C* є споруди, на яких не можна встановити прилад.

Біля геодезичного пункту *C* закріплюють і вимірюють два базиси *AB*, *AT*, довжину яких вибирають такою, щоб кут засічки з цих базисів пункту *C* наближався до 60°, а віддалі до нього були в 1,5–2 рази більші від перевищення пункту *C* відносно пунктів *A* і *B*. Вимірюють кути α та β між базисами і візирною ціллю і пунктом *T* та кут γ між напрямом на сусідній пункт і напрямом на один із кінців базису.

За даними вимірювань, в умовній системі, обчислюють координати точки встановлення теодоліта

$$x_T = b\text{tg}\beta_T/(\text{tg}\beta_T + \text{tg}\alpha_T);$$
$$y_T = x_T\text{tg}\alpha_T$$

та візирної цілі

$$x_C = b\text{tg}\beta_C/(\text{tg}\beta_C + \text{tg}\alpha_C);$$
$$y_C = x_C\text{tg}\alpha_C,$$

де b – довжина базису *AB*. Розв'язавши обернену геодезичну задачу, отримують значення лінійного елемента приведення l та його дирекційний кут. Розв'язавши обернену задачу між точками встановлення теодоліта і того кінця базису, до якого виміряний кут γ, напр. т. *B*, отримують дирекційний кут напряму *TB*. Різниця дирекційних кутів лінійного елемента та напряму на кінець базису дає змогу визначити кут φ. Кутовий елемент зведення $\Theta = 360° - \gamma + \varphi$. Аналогічно знаходять елементи приведення за даними вимірювань на другому базисі. Остаточним значенням є середнє арифметичне із двох незалежних визначень. 13.

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОЄКТУ (*аналитический расчет проекта; analytical calculation of design; analitische Abrechnung f des Entwurfes m*): обчислення за проєктними розмірами (віддалями і кутами) координат перетину осей споруд, проїздів, червоних ліній забудови або обчислення за вихідними координатами (взятими з плану графічно або одержаними із геодезичних вимірювань на місцевості) довжин ліній і кутів повороту осі споруди. Для трас – визначення елементів прямих і кривих, проєктних висот, ухилів; для опорних будинків – перевірка координат точок, що розташовані на їх рогах. Прив'язка головних (розмічувальних) осей до пунктів геодезичної основи. Під час А. р. п. найчастіше застосовуються прямі та обернені геодезичні задачі, визначення координат точки перетину двох прямих, координат центра колової споруди, елементів колових кривих. 1.

АНГСТРЕМ (*ангстрем; angstrom; Angströmeinheit f*): позасистемна одиниця довжини: 1Å = 10^{-10} м. Названо на честь швед. фізика A. J. Angström. 21.

АНЕМОМЕТР (*анемометр; anemometer; Anemometer n*): метеоприлад для вимірювання швидкості вітру. Існує декілька конструкцій А. В геодезії використовують чашкуваті А. або з млинком іншої форми. Швидкість вітру визначається кількістю обертів рухомої частини приладу за певний проміжок часу. 19.

АНЕРОЇД (*анероид; aneroid; Aneroid n*): див. Барометри. 19.

АНІЗОТРОПІЯ ПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ (*анизотропия упругих свойств; anisotrophy of resilient properties; Anisotropie f der elastischen Eigenschaften f ne*): відображає залежність пружних параметрів мінералів, кристалів від напрямів у геологічному середовищі. Якщо пружні властивості однакові в усіх напрямах, то середовище наз. ізотропним. 4.

АНКЛАБ (*анклаб; unclab; Enklave f*): виділена замкнутою межею невелика ділянка території, що належить юридичній особі, яка володіє правами на іншу територію. 21.

АНОМАЛІЯ (*аномалия; anomaly; Anomalie f*): відхилення від норми, від загальної закономірності; ненормальність; неправильність. 5.

АНОМАЛІЯ БУҐЕ (*аномалия Буге; Bouguer anomaly; Bouguer Anomalie f*): аномалія сили ваги, обчислена з урахуванням зміни сили ваги у вільному повітрі й притягання плоского проміжного шару мас. Цю аномалію названо в честь фран. ученого Буґе, який уперше застосував її у дослідженнях під час експедиції в Перу в сер. XVIII ст. А.Б. обчислюють за формулою

$$\Delta g_Б = (g-\gamma)_{в.п} - 2\pi f\delta H^\gamma,$$

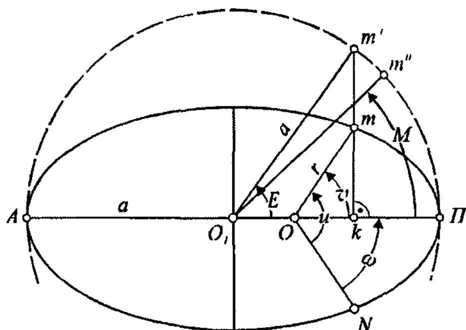
де $(g-\gamma)_{в.п}$ – аномалія у вільному повітрі; $2\pi f\delta H^\gamma$ – редукція Буґе; δ – густина проміжного шару; H^γ – висота нормальна. Вона характеризує вплив аномальних мас, розташованих нижче земної поверхні. А.Б. використовують у ґравіметричній розвідці з метою дослідження геологічної будови верхніх шарів земної кори, а також пошуку корисних копалин. У геодезії А. Б. застосовують для непрямої інтерполяції аномалій у вільному повітрі гірських районів. 6.

АНОМАЛІЯ ВИСОТИ (*аномалия высоты; altitude anomaly; Höheanomalie f*): див. Висота нормальна. 17.

АНОМАЛІЯ ДРУГИХ ПОХІДНИХ ПОТЕНЦІЯЛУ СИЛИ ВАГИ (*аномалия вторых производных потенциала силы тяжести; anomaly of derivative of second order of gravity potential; Anomalie f der zweiten Potentialen n pl der Schwerebeschleunigung f*): різниця між спостережуваним значенням других похідних потенціаялу сили ваги і нормальними їх значеннями з урахуванням поправки за рельєф. Їх використовують у ґравіметричній розвідці для дослідження ґравіметричного поля неглибоко розташованих аномальних тіл. За А. д. п. п. с. в. створюють карти повного аномального ґрадієнта сили ваги та карти ґрадієнтів кривини. 6.

АНОМАЛІЯ ЕКСЦЕНТРИЧНА (*эксцентрическая аномалия; eccentric anomaly; exzentrische Anomalie f*): математична функція, що використовується в небесній механіці та геодезії космічній в обчисленнях орбіт і позицій небесних об'єктів. А. е. – це кут $E = ПO_1m'$ (рис. Аномалія істинна) у площині орбіти еліптичної небесного тіла m з вершиною в її центрі O_1, відлічений від напряму на перицентр $П$ за рухом m до напряму на точку m', що є перетином допоміжного кола $Am'П$ з продовженням перпендикуляра mk, проведеного з m до $AП$ – лінії апсид. Радіус допоміжного кола $O_1П$ дорівнює великій півосі орбіти. А. е. є проміжною величиною, яка зв'язує середню M та істинну v аномалії:

$$E = M + e\sin E;$$



$E = 2\text{arctg}\{[(1-e)/(1+e)]^{1/2}\,\text{tg}(\upsilon/2)\}$, де e – ексцентриситет орбіти. Значення. А.Е. – 0 – 360°. 9.

АНОМАЛІЯ ІЗОСТАТИЧНА (*изостатическая аномалия; isostatic anomaly; isostatische Anomalie f*): аномалія сили ваги з редукцією за топографічні та компенсаційні маси. Характеризує відхилення верхнього шару Землі (кора та верхня мантія) від стану ізостазії. 21.

АНОМАЛІЯ ІСТИННА (*истинная аномалия; true anomaly; Wahranomalie f*): або аномалія справжня, кут $\vartheta = \Pi O m$ у площині орбіти еліптичної небесного тіла m з вершиною в її фокусі O (в якому міститься центр мас планети, що притягує це тіло), відлічений від напряму на перицентр Π до напряму на біжуче розташування тіла m. А. і. – одна з полярних координат орбітальних, за допомогою яких найчастіше визначають миттєві розташування ШСЗ на еліптичних орбітах і які уможливлюють обчислення за відомими елементами орбіт координат супутників в інерційній (тобто геоцентричній екваторіальній зоряній) системі $Oxyz$. 9.

АНОМАЛІЯ СЕРЕДНЯ (*средняя аномалия; mean anomaly; mittlere Anomalie f*): математична функція, що використовується в небесній механіці та геодезії космічній для обчислення орбіт і розташування небесних об'єктів. А. с. – дуга $M = \Pi m''$ (рис. Аномалія істинна) допоміжного кола $\Pi m'' m' A$ (радіус кола $O_1\Pi = a$, де a – велика піввісь орбіти), відлічена від перицентра Π, яку проходить допоміжна точка m'', рухаючись зі сталою середньою кутовою швидкістю ω (наз. рухом середнім, $\omega = 2\pi/T$, де T – період повного оберту точок m, m' і m'' на своїх орбітах), за такий самий час, за який небесне тіло m, що рухається зі змінною швидкістю по еліптичній орбіті, проходить дугу Πm. А. с. обчислюється за елементами орбіти

$$M = n(t-\tau), \text{ де } n = (\mu/a^3)^{1/2},$$

де t – поточний момент часу; τ – момент одночасного проходження m, m' і m'' через перицентр; μ – геоцентрична ґравітаційна стала. Значення А.с. 0–360°. 9.

АНОМАЛІЯ СИЛИ ВАГИ (*аномалия силы тяжести; anomaly of gravity; Anomalie f der Schwerekraft f*): різниця між виміряним і нормальним (теоретичним) значеннями сили ваги $\Delta g = g - \gamma$. Якщо виміряне і нормальне значення сили ваги стосуються однієї точки, то таку аномалію наз. *чистою*, а якщо до різних – *змішаною* А. с. в. Щоб обчислити А. с. в. у точці фізичної поверхні Землі, треба перенести нормальне значення сили ваги з поверхні рівневого еліпсоїда в цю точку. Така дія наз. редукуванням, а поправки – редукціями. На поверхні Землі А. с. в. становлять декілька десятків мілігал, а в горах і в районах глибоководних западин досягають декількох сотень мілігал. А. с. в. використовують для складання ґравіметричних карт, за якими можна визначити такі характеристики ґравітаційного поля, як збурювальний потенціял, аномалія висоти, відхилення прямовисних ліній. 6.

АНОМАЛІЯ СИЛИ ВАГИ У ВІЛЬНОМУ ПОВІТРІ (*аномалия силы тяжести в свободном воздухе; anomaly of gravity in a free air; Freiluftanomalie f der Schwerekraft f*): різниця між виміряним значенням сили ваги g в т. M і його нормальним значенням γ у т. N:

$$(g-\gamma)_{\text{в.п}} = (g_M - \gamma_N) = g_M - (\gamma_0 + \Delta\gamma),$$

$$\Delta\gamma = -0{,}3086(1 + 0{,}00071\cos 2B)H^{\gamma} + {}$$

$$+0{,}00723 H^{\gamma^2} \cdot 10^{-6},$$

$$H = H^{\gamma} + \varsigma,$$

де γ_0 – нормальна сила ваги на рівневому еліпсоїді в т. M_0; $\Delta\gamma$ – поправка за висоту; H_γ – нормальна висота; B – широта геодезична. Якщо нормальна висота виразиться в метрах, то поправка $\Delta\gamma$ – мілігалах. Цю поправку наз. редукцією у вільному повітрі. А. с. в. у в. п. залежить від рельєфу місцевості, а тому її лінійна інтерполяція не дає задовільних результатів. 6.

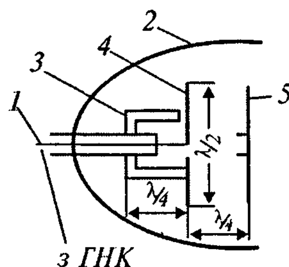
АНОМАЛІЯ СПРАВЖНЯ (*истинная аномалия; true anomaly; tätsächliche Anomalie f*): див. Аномалія істинна. 9.

АНОМАЛІЯ ФАЯ (*аномалия Фая; anomaly of Fau; Anomalie f von Faye*): аномалія сили ваги, яку одержують зі співвідношення

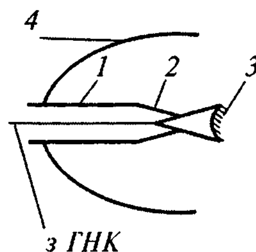
$$(g-\gamma)_Ф = (g-\gamma)_{в.п} + \delta g_p,$$

де $(g-\gamma)_{в.п}$ – аномалія сили ваги у вільному повітрі; δg_p – поправка в силу ваги за рельєф. У рівнинній місцевості, де поправками за рельєф можна знехтувати, А.Ф. майже такі, як аномалії у вільному повітрі. 6.

АНТЕННИЙ ПРИСТРІЙ РАДІОВІДДАЛЕМІРА (*антенное устройство радиодальномера; antenna device of radio range-finder; Antenne des Mikrowellendistanzmessers m*): призначений для передавання та приймання надвисокочастотних несучих коливань. Антенний пристрій 10-сантиметрових радіовіддалемірів складається з активного вібратора *4* (півхвильового диполя), рефлектора *5* і параболічного дзеркала *2*. Між вібратором *4* та кабелем *1*, яким подають випромінювані коливання на вібратор, є симетрувальна втулка *3* (рис., *а*). Випромінювання з вібратора рефлектор спрямовує на параболічне дзеркало для формування пучка. В радіовіддалемірах 3-сантиметрового діапазону використовують дводзеркальні антени, в яких несучі коливання випромінюються безпосередньо зі звуженого кінця *2* хвилевода *1* (рис., *б*). Вони відбиваються від дзеркала *3* і потрапляють на параболічне дзеркало *4*, яке формує пучок. 13.



а



б

АНТИКВА (*антиква; antiqua; Antiqua f*): шрифт із заокругленими обрисами, на відміну від готичного, форма якого ріжкова. 5.

АНТРОПОЛОГІЯ (*антропология; anthropology; Anthropologie f*): наука про походження та еволюцію людини, утворення людських рас і нормальні видозміни фізичної будови людини. Сформувалася в сер. XIX ст. За результатами досліджень А. складають карти антропологічні. 5.

АПАРАТУРА ДЛЯ ФОТОГРАФУВАННЯ МІСЯЦЯ (*аппаратура для фотографирования Луны; equipment for Moon surveing; Apparatur f für die Mondaufnahme f*): комплекс автоматичних пристроїв, який містить фотографічні та знімальні системи нефотографічні. А. д. ф. м. найчастіше складається з двох фотокамер з різними фокусними відстанями, які здійснюють фотографування на одну й ту ж плівку, пристрою для оброблення фотоплівки, сканувального і передавального пристроїв. Зчитування зображення виконується просвічуванням плівки вузьким світловим променем. Світловий потік, який пройшов крізь плівку, модулюється пропорційно до щільності почорніння плівки

і фокусується на фотокатоді помножувача, звідки електричні сигнали після підсилення транслюються на Землю, де зображення відновлюється на екрані електронно-променевої трубки, а потім знову фотографується. 3.

АПЕКС (*апекс; apex; Apex m*): точка перетину вектора швидкості руху пункту спостереження з небесною сферою. 10.

АПЕРТУРА (*апертура; apex; Apertur f*): 1) отвір оптичної системи, що залежить від розмірів лінз або діафрагм; 2) кутова А. – кут між крайніми променями пучка світла чи радіоактивного проміння, що потрапляє у прилад; 3) числова А. – добуток показника заломлення середовища на синус апертурного кута. 5.

АПЛІКАТА (*аппликата; Z-AXIS; Applikate f*): назва однієї із трьох декартових координат, що визначають положення точки в просторі відносно заданої прямокутної системи координат. Інколи А. вважають висоту точки. 5.

АПОАСТР (*апоастр; apastron*): найвіддаленіша від головної зорі точка орбіти зорі-супутника. 5.

АПОГЕЙ (*апогей; apogee; Apogдит n, Apogäum n, Erdferne f*): див. Апоцентр. 10.

АПОСЕЛЕНІЙ (*апоселений; apolune*): див. Апоцентр. 5.

АПОЦЕНТР (*апоцентр; apocenter; Apozentrum n*): точка орбіти еліптичної небесного тіла, найвіддаленіша від її фокуса, в якому міститься центр притягання цього тіла. А. і діаметрально протилежний йому перицентр є точками перетину еліпса орбіти з його великою віссю. Відповідно до назви тіла, яке є центром притягання (Земля, Сонце, Місяць тощо), замість А. вживають терміни апогей, апогелій, апоселеній тощо. Діаметр орбіти, що з'єднує А. та перицентр, наз. лінією апсид. 9.

АПРОКСИМАЦІЯ (*аппроксимация; approximation; Approximation f*): наближене вираження одних величин або геометричних образів через інші – простіші. А. дає змогу дослідити числові характеристики і якісні властивості об'єкта. Напр., А. кривих ліній ламаними, довільних неперервних функцій – многочленами, систем диференційних рівнянь, які описують поведінку досліджуваної нелінійної системи – системою лінійних рівнянь тощо. 6.

АР (*ар; are; Ar n*): позасистемна одиниця площі: 1 ар = 100 кв. м. 14.

АРҐУМЕНТ ПЕРИГЕЮ (*аргумент перигея; argument of perigee; Argument des Perygäums n (der Erdnähe f)*): див. Арґумент перицентра. 9.

АРҐУМЕНТ ПЕРИЦЕНТРА (*аргумент перицентра; argument of pericenter; Argument m des Perizentrums n*): один з кеплерових елементів орбіти небесного тіла, що характеризує орієнтацію орбіти у своїй площині. А.п. – кут ω (рис. Елементи орбіти) з вершиною в центрі притягання O між напрямами на висхідний вузол N і на перицентр Π, що відлічується в бік руху небесного тіла в межах 0–360°. Залежно від назви притягального тіла з центром у т. O (Земля, Сонце, Місяць тощо), замість А. п. вживають терміни: арґумент перигею, арґумент перигелію, арґумент периселенію тощо. 9.

АРҐУМЕНТ ШИРОТИ (*аргумент широты; argument of latitude; Argument m der Breite f*): кут $u = NOm$ у площині орбіти небесного тіла m з вершиною в центрі притягання (у фокусі O орбіти), (див. рис. Елементи орбіти; Аномалія істинна), що відлічується від напряму на висхідний вузол ON до радіуса-вектора r тіла m за ходом його руху від 0 до 360°. А. ш. дорівнює сумі арґументу перицентра ω та аномалії істинної V і може використовуватися як кутова полярна координата для визначення розташування небесного тіла на своїй орбіті замість V. 9.

АРЕАЛ (*ареал; areal; Areal n*): частина земної поверхні, що характеризується в своїх межах певною ознакою (напр., поширення в межах А. того або іншого виду тварин, рослин). А. є абсолютні та відносні. Абсолютний А. – це такий А., поза межами якого об'єкт чи явище не існують; віднос-

ний А. встановлюють зазвичай за переважею в означених межах того чи іншого явища або за певними властивостями цього явища. На карті зміст А. можна подати порізному: позначенням суцільною (штриховою) лінією його площі, зафарбуванням або штрихуванням площі, розмічанням підпису чи розташуванням відповідного підпису або рисунка, що характеризує це явище. Можна зобразити А. на карті без позначення його меж. 5.

АРЕАЛОГІЯ (*ареалогия; areology; Areographie f*): теж саме, що й хорологія. 5.

АРЕОГРАФІЯ (*ареографія; areography*): розділ планетної астрономії, що вивчає й описує деталі які видно на поверхні Марса. 5.

АРЕОЇД (*ареоид; areoid; Areoid*): поверхня рівня потенціялу сили ваги Марса, яка має обмежувати у просторі тіло такого ж об'єму і маси, як і реальна планета. Якщо для Землі поверхня рівня (геоїд) фіксується умовою, що вона має збігатися із середньою поверхнею океанів і морів, то за відсутності води на Марсі вибір м-бу фігури ареоїда дещо проблематичний. Тому за А. приймають одну з поверхонь рівня, досить близьку до середньої ізобаричної поверхні $6{,}1 \cdot 10^2$ Па, яку вважають нульовим рівнем під час барометричного визначення висот фізичної поверхні, або до фізичної поверхні планети. 11.

АРЕТИРНИЙ ПРИСТРІЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*арретирующее устройство геодезического прибора; arresting device; Arretiervorrichtung f des geodätischen Gerätes n*): пристрій, що вивільнює від навантаження рухому частину механізму, щоб запобігти механічним діям на неї, коли прилад не працює. Використовують у таких геодезичних приладах, як високоточні теодоліти, гіротеодоліти, гравіметри тощо. 14.

АРКУШ ЦИФРОВОЇ КАРТИ НОМЕНКЛАТУРНИЙ (*номенклатурный лист цифровой карты; nomenclature sheet of digital map; nomenklaturisches Blatt n der Digitalkarte f*): цифрова карта, межі територіальної належності якої встановлені згідно з прийнятою системою розграфлення карт. 5.

АРМІЛЯРНА СФЕРА (*армилярная сфера; armillary sphere; Armillarphäre f*): астрономічний інструмент, який використовували в давнину для визначення координат небесних світил. 5.

АРХІВ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЦИФРОВОГО КАРТОГРАФУВАННЯ (*информационный архив цифрового картографирования; information archive of digital mapping; Informationsarchiv n der Digitalaufnahme f*): комплекс технічних і програмних засобів накопичення, збереження карт цифрових і обміну їх в автоматизованій картографічній системі. 5.

АРХІВНА ГРАФІЧНА КОПІЯ (*архивная графическая копия; graphical archive copy; graphische Kopie f der Urkundensammlung f*): графічне відображення на твердій основі чи на електронних носіях метричної інформації. 21.

АСИМПТОТА (*асимптота; asymptote; Asymptote f*): пряма, яка не має жодної спільної точки з певною кривою (напр., параболою, гіперболою), що необмежено наближається до цієї прямої. Найпростіше визначати А., паралельну до осей координат. Рівняння А., паралельної до осі Oy: $x = C = \text{const}$, і в цьому випадку під час руху по відповідній безмежній гілці $x \to C$, а $y \to \infty$. Інакше, усі А. кривої $y = f(x)$, паралельні до осі Oy, можна одержати, знайшовши ті значення $x = C$, з наближенням до яких $f(x)$ прямує до безмежності. Для встановлення розташування кривої відносно своєї А., слід знайти знак $f(x)$, коли x прямує до C з лівого чи з правого боку. Аналогічно А., паралельна до осі Ox (якщо вона існує), визначається рівнянням $y = C = \text{const}$, де $C = \lim_{x\to\infty} f(x)$. 7.

АСКОРЕКОРД (*аскорекорд; Ascorecord; Askorekord m*): фотограмметричний прилад для монокулярного вимірювання плоских прямокутних координат точок фотознімка; виробник – фірма К.Цайсс, (м. Йена, Німеччина). Складається з каретки та вимірювальної системи, яка забезпечує монокулярне спостереження знімка. Для фотограмметричних робіт потрібне попереднє маркування точок на суміжних знімках; лише тоді

забезпечується висока точність фотограмметричного опрацювання знімків. Точки маркують за допомогою спеціальних приладів (напр., для лазерного маркування створено прилад „Transmark"). Точність відліків шкал координат приладу 0,1 мкм. 8.

АСКОРЕМАТ (*аскоремат; Ascoremat; Askoremat m*): автоматизований монокомпаратор фірми К. Цайсс (м. Йєна, Німеччина), створений на базі приладу „Аскорекорд". Прилад призначений для монокулярних вимірювань координат маркованих точок на знімках з точністю 1–2 мкм. Автоматизація забезпечується ЕОМ, що дає змогу автоматично реєструвати результати вимірювань і аналітично опрацьовувати знімки під час вимірювань (т. зв. режим реального часу). 8.

АСТАЗУВАННЯ (*астазирование; astatizing; Astasierung f*): 1) збільшення чутливості ґравіметра за допомогою спеціальних пристроїв, які змінюють момент сили ваги. Астазовані системи працюють у положенні рівноваги, які близькі до нестійких. А. можна здійснити зміною кута нахилу, за допомогою додаткових пружин, електричних або магнетних сил; 2) ослаблення впливу земного магнетизму на магнетну стрілку вимірювального приладу. 6.

АСТЕНОСФЕРА (*астеносфера; astenosphere; Astenosphere f*): шар пониженої міцності, твердості та в'язкості у верхній мантії Землі, що виявляється у зменшенні значень швидкостей хвиль сейсмічних і густини мінералів. Розташований на глибині майже 100 км під континентами і майже 50 км – під океанами, нижня межа – на глибині 250–500 км. 4.

АСТЕРОЇДИ (*астероиды; asteroids; Asteroide m pl*): це космічні тіла, що обертаються по еліптичних орбітах навколо Сонця зі швидкістю близько 20 км/с на віддалі 2,2–3,2 а.о. від Сонця, утворюючи т. зв. астероїдний пояс (кільце); більшість А. знаходиться між орбітами Марса та Юпітера. До А. належать тіла розміром до сотень кілометрів, але не менше 1 км у діаметрі. Всього відкрито близько 3 тис. А., а обчислення показують, що їхня кількість може досягати 30 тис. Загальна маса всіх А. становить близько 0,001 маси Землі. Найбільший з А. – Церера (діаметр близько 1000 км), Паллада ~ 600 км, Веста ~ 500 км. А. ще наз. *малими планетами*. 11; 18.

АСТИГМАТИЗМ (*астигматизм; astigmatism; Astigmatismus m*): див. Аберація. 3.

АСТРОГРАФ (*астрограф; astrograph; Astrograph m*): астрономічний оптичний прилад, (напр., телескоп) для фотографування неба, здебільшого для розв'язування астрометричних задач. 10.

АСТРОДИНАМІКА (*астродинамика; astrodynamics; Astrodynamik f*): найуживаніша назва розділу небесної механіки, в якому вивчаються рухи ШНТ. А. ґрунтується на математичному дослідженні рівнянь руху ШНТ, які є звичайними диференційними рівняннями. А. частково користується методами класичної небесної механіки. Водночас, оскільки „набір" сил, які визначають рух ШНТ, у задачах А. ширший, рівняння руху часто набагато складніші. Для їх розв'язування і аналізу створюються також нові методи. Крім того, в А. виникає низка специфічних задач: проєктування орбіт, яке зводиться до визначення умов запуску і програми керування ШНТ; побудова аналітичних, напіваналітичних або чисельних теорій руху ШНТ, за якими можна визначити їх розташування в просторі на певний момент часу; аналіз і проєктування обертового руху ШНТ відносно їх центра інерції. 9.

АСТРОКОМПАС (*астрокомпас; astrocompass; Astrokompass m*): див. Компас в аерофотозніманні. 5.

АСТРОЛЯБІЯ (*астролябия; astrolabe; Astrolabium n*): кутовимірний прилад, який використовували в минулому для визначення широт і довгот за спостереженнями світил поза меридіаном. У сучасній астрометрії використовують призмову А. Данжона (безособову А.) для визначення широти і часу зі спостережень зір поза меридіаном на висоті близько 60° над горизонтом. 10.

АСТРОМЕТРІЯ (*астрометрия; astrometry; Astrometrie f*): розділ астрономії, що є базовим для всіх астрономічних наук. Головні завдання А.: 1. Побудова фундаментальної системи небесних сферичних координат. 2. Вивчення обертового руху Землі для дослідження нерівномірності її обертання, руху земних полюсів, астрономічного визначення часу і деяких значень астрономічних сталих. 3. Астрономічна орієнтація в космосі: визначення розташування на земній поверхні, в космічному просторі, на Місяці та ін. небесних тілах. 10.

АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ (*астрономическая обсерватория; astronomic observatory; astronomisches Observatorium n*): науково-дослідна установа, де спостерігають і вивчають небесні світила і явища, а також опрацьовують теоретичні питання астрономії. А. о. є: астрометричні, астрофізичні, радіоастрономічні. Близькі до А. о. є геофізичні, ґравіметричні, геодинамічні обсерваторії. Крім наземних, є також орбітальні обсерваторії. Серед класичних А. о. найвідоміші Грінвіцька (Велика Британія), Пулковська (Росія), Маунт Вілсон (США). Серед орбітальних – астрометрична обсерваторія Hipparcos (визначення високоточних координат і паралаксів зір, напр., новий фундаментальний зоряний каталог FK6), астрофізична обсерваторія з космічним телескопом Хаббла (Hubble Space Telescope).

Провідною А. о. України є Головна астрономічна обсерваторія (ГАО) НАН України. Вона розташована на південній околиці м. Києва в Голосіївському лісі. Статус ГАО був затверджений 1944, відкрили її 1949. Першим директором ГАО був академік А.Я.Орлов. З 1975 і досі її директором є акад. НАН України Я. С. Яцків. Під його керівництвом ГАО перетворилася на науково-дослідний астрономічний інститут з різноманітною тематикою робіт та отримала широке міжнародне визнання. Одним із важливих напрямів роботи ГАО є дослідження обертання Землі методами астрометрії і геодезії космічної (Український центр визначення параметрів орієнтації Землі). Досить відома *Кримська астрофізична обсерваторія*, заснована 1945 на базі Симеїзької обсерваторії, а також *Миколаївська А. о.*, яка спеціалізується на астрометричних дослідженнях і була заснована 1912 як відділення *Пулковської обсерваторії*.

Дослідження з астрономічної тематики проводять і в А. о., створених при ун-тах України: Національному ун-ті ім. Тараса Шевченка (м. Київ, 1845), *Одеському* національному ун-ті ім. І. І. Мечникова (1871), *Львівському* національному ун-ті ім. Івана Франка (1907), Харківському національному ун-ті (1808). Крім суто астрономічних в Україні є: *Полтавська* ґравіметрична обсерваторія (1926), Лабораторія космічних досліджень *Ужгородського* національного ун-ту. 18.

АСТРОНОМІЧНА ОДИНИЦЯ (*астрономическая единица; astronomical unit; astronomische Einheit f*): одиниця віддалі, що в астрономії дорівнює середній віддалі від Землі до Сонця. За рекомендацією МАС А. о. дорівнює $149{,}6 \cdot 10^6$ км. 11.

АСТРОНОМІЧНИЙ ЩОРІЧНИК (*астрономический ежегодник; astronomical annual; astronomisches Jahrbuch n*): видання, в якому подаються координати небесні Сонця, планет і зір на певні моменти часу, а також різні допоміжні астрономічні таблиці. 18.

АСТРОНОМІЧНІ КАТАЛОГИ (*астрономические каталоги; astronomical catalogues; astronomische Kataloge m pl*): впорядковані списки небесних світил, об'єднаних за однією або декількома характеристиками. Значну частину А. к. становлять зоряні каталоги. 18.

АСТРОНОМІЧНІ ПРИЛАДИ (*астрономические инструменты; astronomical instruments; astronomische Geräte n pl*): прилади та інструменти, які використовують для виконання астрономічних спостережень. Основні з них: прилади для вимірювання кутів і годинники астрономічні. 10.

АСТРОНОМІЧНІ РЕДУКЦІЇ (*астрономические редукции; astronomical reductions; astronomische Reduktionen f pl*): поправки в координати небесного світила за вплив

прецесії, нутації, аберації, паралаксу, власного руху зорі, астрономічної рефракції, які враховуються під час визначення координат небесного світила. За допомогою А. р. здійснюється перехід від середніх координат світила до видимих і навпаки. *Видимі координати небесного світила* – координати, отримані безпосередньо в момент спостережень світила і виправлені поправками за приладові похибки і астрономічну рефракцію. *Істинні координати світила* – видимі координати, в яких не береться до уваги вплив добової і річної аберацій. *Середні координати світила* – істинні координати на момент спостереження світила, в яких вилучено вплив нутації. Ці координати на момент спостереження t можна переобчислити для будь-якого іншого моменту часу T (середина року, стандартна епоха, епоха зоряного каталогу), враховуючи вплив прецесії за час $(T-t)$. *Астрономічна рефракція* – відхилення світлового променя від прямолінійного напряму під час його проходження крізь атмосферу Землі. Через це світило спостерігають не на зенітній відстані z, як це було б без атмосфери, а на z', яка відрізняється від z на кут рефракції ρ, при цьому $z' = z - \rho$. В астрономії для виправлень результатів спостережень за вплив А. р. застосовують спеціальні таблиці, напр. „Таблицы рефракции", складені в Пулковській обсерваторії. 18.

АСТРОНОМІЧНІ СТАЛІ (*астрономические постоянные; astronomical constants; astronomische Konstanten f pl*): параметри, що характеризують орбіту Землі, її розміри та форму, обертання навколо осі, співвідношення її маси з масою Місяця, Сонця і планет. А.с. фундаментальні – сукупність величин, числові значення яких, що виводяться з великої кількості спостережень, відповідають математичним співвідношенням між цими величинами. Оскільки абсолютну узгодженість у прийнятих значеннях і значеннях, отриманих зі спостережень, одержати неможливо, то під час створення системи фундаментальних сталих різниця між ними має бути мінімальна. Першу систему А. с. прийнято на Міжнародній конференції директорів національних астрономічних щорічників у Парижі 1896. Більшість А. с. обчислив і запропонував амер. астроном С. Ньюком. Висока якість проведеної ним роботи дала змогу зберегти загальноприйняту систему А. с. без будь-яких змін до 1964. Упродовж майже 70 років існування цієї системи розвинуті і з успіхом використані принципово нові методи астрономічних спостережень, які підвищили точність спостережень. У серпні 1964 на XII з'їзді МАС у м. Гамбурзі затверджено нову систему А. с., яку прийняли для впровадження в національні та міжнародні ефемериди, починаючи з випусків на 1968. З часом і ця система застаріла, тому потрібно було створити нову, яка мала включати числові значення сталих і параметрів, що відповідають сучасним результатам визначень, отриманих під час досліджень Місяця і планет за допомогою космічних літальних апаратів. Крім того, потрібно було усунути деякі розбіжності в системі А. с. МАС (1964).

1976 на XVI і XVII Генеральних асамблеях МАС затвердили нову систему А. с., яка рекомендується для практичного використання в астрометрії і ефемеридній астрономії. Система А. с. МАС (1976) (див. табл.), де одиниці виміру: метр, кілограм, секунда є одиницями довжини, маси і часу в (SI), покликана забезпечити узгодженість для застосування в суміжних науках. Астрономічна одиниця часу дорівнює інтервалові часу в одну добу (D), яка має 86400 с. Інтервал у 36525 діб дорівнює одному юліанському сторіччю (див. Одиниці міри часу). Астрономічна одиниця маси дорівнює масі Сонця. Астрономічна одиниця довжини дорівнює такій довжині A, для якої ґауссова ґравітаційна стала k набуває значення 0,01720209895, якщо одиницями вимірювань є астрономічні одиниці довжини, маси і часу. 18.

АСТРОНОМІЧНІ ТАБЛИЦІ (*астрономические таблицы; astronomical tables; astronomische Tabellen f pl*): таблиці, які використовують для опрацювання астрономічних спостережень. 18.

АСТРОНОМІЯ (*астрономия; astronomy; Astronomie f*): наука про закони руху, будову і розвиток небесних світил та їх систем і Всесвіту загалом. Сучасна А. складається з таких основних розділів: сферична А., астрометрія, геодезична А, теоретична А. і небесна механіка, астрофізика, зоряна А., космогонія, космологія.

Сферична А. вивчає методи астрономічних вимірювань на небесній сфері, методи опрацювання позиційних спостережень.

Фундаментальні астрономічні сталі

№ з.п.	Стала	Позначення	Числове значення	Розмірність
Визначальна стала				
1	Гавссова ґравітаційна стала	K	0.01720209895	
Основні сталі				
2	Швидкість світла	c	299792458	м/с
3	Світловий проміжок для одиничної відстані (абераційний час)	τ_a	499,004782	с
4	Екваторіальний радіус Землі	a_E	6378140	м
5	Динамічний коефіцієнт форми Землі	J_2	0,00108263	
6	Геоцентрична ґравітаційна стала	GE	$3{,}986005 \cdot 10^{14}$	$м^3/с^2$
7	Ґравітаційна стала Кевендіша	G	$6{,}672 \cdot 10^{-11}$	$м^3/кг \cdot с^2$
8	Відношення маси Місяця до маси Землі	μ	0,01230002	
9	Загальна прецесія по довготі в юліанському столітті для стандартної епохи $J_{2000.0}$	p	5029″,0966	
10	Нахил екліптики до екватора в стандартну епоху $J_{2000.0}$	ε	23°26′21″,448	
Похідні сталі				
11	Стала нутації в стандартну епоху $J_{2000.0}$	N	9″,2025	
12	Одинична відстань	$c\tau_A = A$	$1{,}49597870 \cdot 10^{11}$	м
13	Паралакс Сонця	$\arcsin(a_E / A) = \pi_C$	8″,794148	
14	Стала аберації в стандартну епоху $J_{2000.0}$	χ	20″,49552	
15	Стиснення Землі	f	0,00335281= =1/ 298,257	
16	Геліоцентрична ґравітаційна стала	$A^3 k^2/D^2 = GS$	$1{,}32712438 \cdot 10^{20}$	$м^3/с^2$
17	Відношення маси Сонця до маси Землі	$(GS)/(GE) = S/E$	332946,0	
18	Відношення маси Сонця до маси Системи – Земля+Місяць	$(S/E)/(1+\mu)$	328900,5	
19	Маса Сонця	$(GS)/G = S$	$1{,}9891 \cdot 10^{30}$	кг

ґрунтується на сферичній тригонометрії.
Астрометрія опрацьовує методи та створює прилади для визначення координат світил (фундаментальна астрометрія), астрономічних координат та азимутів напрямів: на суші (А. геодезична), на морі (морська А.), у повітрі (авіаційна А.).
Теоретична А. і небесна механіка розробляють методи визначення орбіт і складання ефемерид небесних тіл, що взаємодіють за законом всесвітнього тяжіння. В теоретичній А. розглядається незбурений, а в небесній механіці – збурений рух.
Астрофізика вивчає фізичні властивості та хімічний склад небесних тіл за їх променевою енергією; поділяється на теоретичну і практичну; одним із її важливих розділів є радіоастрономія.
Зоряна А. визначає закономірності розподілу та руху зір і зоряних систем.
Космогонія вивчає походження і розвиток небесних тіл, і насамперед сонячної системи (планетна космогонія, зоряна космогонія).
Космологія визначає загальні закономірності будови Всесвіту і вивчає зміни у ньому. 10.

АСТРОНОМІЯ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая астрономия; geodetic astronomy; geodätische Astronomie f*): астрономія, що вивчає астрономічні способи визначення часу, астрономічних широт, довгот і азимутів точок земної поверхні. Відомими величинами для визначення широт, довгот і азимутів є координати небесних світил, що вибираються з астрономічних каталогів на моменти спостережень, а вимірюваними – час, зенітні відстані світил і горизонтальні кути між ними. 10.

АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПРИЛАД (*астрономо-геодезический прибор; astrogeodetic device; astronomisches geodätisches Gerät n*): прилад, призначений для астрономічних визначень. 14.

АСТРОФІЗИКА (*астрофизика; astrophysics; Astrophisik f*): див. Астрономія. 10.

АСТРОФОТОГРАФІЯ (*астрофотография; astronomical photography; Astrophotographie f*): астрономічні спостереження з використанням астрономічних приладів для фотографування небесних об'єктів і процесів, які відбуваються в Сонячній системі, в далеких галактиках, та аналіз цих спостережень. 3.

АСТРОФОТОМЕТРІЯ (*астрофотометрия; astrophotometry; Astrophotometrie f*): розділ практичної астрофізики, завданням якого є опрацювання методів вимірювання, як і самого вимірювання блиску зір і яскравості небесних об'єктів фотографічним та фотоелектричним способами. 5.

АТЕНЮАТОР (*аттенюатор; attenuator; Abschwächer m, Attenuator m*): пристрій для зменшення електричної потужності або напруги. У світловіддалемірах це сітка, яку закріплюють на об'єктиві приймальної оптичної системи для послаблення відбитого світлового потоку. Її використовують під час вимірювань світловіддаленіром коротких ліній. 13.

АТЕСТАТ МЕТРОЛОГІЧНИЙ (*метрологический аттестат; metrological certificate; metrologisches Zeugnis n (Atest m)*): документ, в якому зафіксовані результати атестації приладу з висновком про його придатність для застосування за призначенням. 21.

АТЕСТАЦІЯ МЕТРОЛОГІЧНА (*аттестация метрологическая; metrological certification; metrologische Eichung f*): атестація, яка зумовлює визначення метрологічних характеристик засобів і методик вимірювань. 21.

АТЛАС (*атлас; atlas; Atlas m*): цілісний картографічний твір зі систематизованою сукупністю карт, виконаних за загальною програмою. Карти А. взаємно узгоджуються і часто доповнюють одна одну; зазвичай, для карт використовуються проєкції і м-би, які полегшують порівняння карт. Картам А. властиві загальні прийоми генералізації, системи умовних позначень, шрифти тощо. Крім карт, дуже часто в А. даються пояснювальні тексти, довідкові матеріали, графіки, фотографії тощо. А., як і карти, класифікують (див. Класифікація атла-

сів). Перший український навчальний А. „Географічний атлас" уклав проф. Мирон Кордуба, і був надрукований 1912. 5.

АТЛАС ЗАГАЛЬНИЙ КОМПЛЕКСНИЙ (*общий комплексний атлас; general complex atlas; Generalatlas n*): див. Класифікація географічних атласів. 5.

АТЛАС ЗАГАЛЬНОГЕОГРАФІЧНИЙ (*общегеографический атлас; general complex atlas; gesamtgeographischer Atlas m*): див. Класифікація географічних атласів. 5.

АТЛАС КОЛЬОРІВ (*атлас цветов; atlas of colours; Farbenatlas m*): систематизована збірка взірцевих кольорів, яку можна використати в картографо-геодезичній і поліграфічній практиці для визначення (вимірювання) кольорів, їх добору та оцінки. 5.

АТЛАС КОМПЛЕКСНИЙ (*комплексный атлас; complex atlas; Komplexatlas m*): атлас, карти якого доволі стисло, наочно і якнайповніше подають різноманітні дані та відомості про природу, населення, господарство й економіку конкретної території. 5.

АТЛАС НАЦІОНАЛЬНИЙ (*национальный атлас; national atlas; nationaler Atlas m*): атлас, що найповніше подає об'єктивну інформацію про певну конкретну державу в її сучасних межах, зосереджуючи увагу на її найважливіших і характерних особливостях. А. н., як і будь-який атлас, створюється і виготовляється відповідними картографічними й поліграфічними засобами. Здебільшого А. н. є атласами комплексними. Відіграють важливу роль у популяризації природних багатств, економічних, господарських, культурних досягнень за кордоном. 5.

АТЛАС РЕҐІОНАЛЬНИЙ (*региональный атлас; regional atlas; Regionalatlas m*): атлас комплексний території, що характеризується сукупністю притаманних їй ознак (напр., фізико-географічних, економічних, мовних). 5.

АТЛАС ТЕМАТИЧНИЙ (*тематический атлас; subject (thematic) atlas; thematischer Atlas m*): див. Класифікація географічних атласів. 5.

АТМОСФЕРА ВІЛЬНА (*свободная атмосфера; free atmosphere; freie Atmosphäre f*): розташована на такій віддалі від підстильної поверхні Землі, на якій ця поверхня не впливає на неї. 14.

АТМОСФЕРА ЗЕМЛІ (*атмосфера Земли; atmosphere of the Earth; Erdatmosphäre f*): газова оболонка, що оточує Землю й обертається разом з нею під дією сили ваги. В нижніх шарах, на висотах до 20 км у А. З. є водяна пара (від 3% в екваторіальних районах до $2\cdot10^{-5}$% в Антарктиді), кількість якої з висотою швидко зменшується. Тиск і густина повітря з висотою зменшуються. Атмосферний тиск p на рівні моря приблизно дорівнює еквівалентному тиску ртутного стовпчика заввишки 760 мм (760 мм рт. ст. = 760 тор = 1013250 дн$\cdot$см$^{-2}$ = 1,01325 бар = 1 атм = 101325 Па = 10333 мм вод. ст.). На висоті h, де густина повітря ρ, прискорення сили ваги g, тиск змінюється за залежністю $p = \rho g h$. Температура з висотою змінюється складніше і залежно від її розподілу А. З. поділяють на тропосферу, перехідний шар – тропопаузу, стратосферу, мезосферу, термосферу (мезосферу і термосферу також наз. йоносферою), екзосферу (сфера розсіювання). Тропосфера простягається від поверхні Землі до висоти 8–10 км у полярних і 16–18 км в екваторіальних районах. У тропосфері зосереджено 80% маси А. З., а в її нижніх шарах (5 км) – майже половину. Нижній шар тропосфери (декілька десятків метрів) наз. приземним шаром, а шар на висоті 500–1500 м – граничним. У приземному шарі турбулентний обмін помітно впливає на добовий хід метеорологічних характеристик. Маса А.З. становить близько $5{,}15\cdot10^{15}$ т. За міжнародною угодою прийнята стандартна А.З., для якої на рівні моря: температура є стала і становить 15°C, на висотах понад 11 км температура –56,5°C; тиск 760 мм рт. ст.; густина 0,124966 кГ$\cdot$с$^2\cdot$м$^{-4}$; нормальне прискорення сили ваги 9,80665 м$\cdot$с$^{-2}$; відносна вологість 0%; температурний ґрадієнт до висоти 11 км – 6,5°C на 1 км висоти. 14.

АТМОСФЕРНИЙ ТИСК (*атмосферное давление; atmospheric pressure; Luftdruck m, atmosphärischer Druck m*): сила, з якою вертикальний стовп атмосферного повітря тисне на одиницю площі горизонтальної поверхні. А. т. вимірюють у паскалях: 1 Па = = 1 $Н{\cdot}м^{-2}$. Позасистемна одиниця А. т. міліметр ртутного стовпчика: 1 мм рт. ст. = = 133,322 Па. Найуживаніша одиниця тиску 1 гПа = 100 Па. 13.

АТРИБУТ (*атрибут; attribute; Attribut n*): характеристика об'єкта, що дає відповіді на запитання: що, де, коли, як багато. Відповіді подаються величинами, які зберігаються в базі даних. Картографічні А. описують, як відобразити інформацію на карті. Семантичні А. описують картографічні об'єкти (що це, скільки коштує, коли побудоване). 21.

АФЕЛІЙ (*афелий; aphelion; Aphel n*): найвіддаленіша від Сонця точка орбіти небесного тіла (планети, штучного супутника), що рухається навколо Сонця. 10.

Б

БАГАТОСТУПЕНЕВИЙ СПОСІБ ВИКЛЮЧЕННЯ БАГАТОЗНАЧНОСТІ (*многоступенчатый способ решения многозначности; multi-stage method of determining the variety of meanings; vielstufige Verfahren f pl der Vieldeutigkeitslösung f*): застосовують у віддалемірах фазових, де вимірювальні частоти змінюють дискретно. Найпоширеніший спосіб визначення числа цілих періодів у різниці фаз на одній із вимірювальних частот, яку наз. основною. Ціле число періодів зображають у вигляді многочлена, число членів у якого дорівнює числу частот у віддалемірі. Коли їх є чотири, то матимемо такий многочлен:

$$N_1 = (f_1/f_4)a + (f_1/f_3)b + (f_1/f_2)c + d. \qquad (1)$$

Коефіцієнти:

$$a = S_{наб}/(\vartheta/2f_4) - \delta_4;\ b = (f_1/f_2)\delta_4 - \delta_3;$$
$$c = (f_2/f_3)\delta_3 - \delta_2;\ d = (f_1/f_2)\delta_2 - \delta_1,$$

Тут $f_1 \ldots f_4$ – вимірювальні частоти, $\delta_1 \ldots \delta_4$ – виміряні на цих частотах фазові доміри в частинах періоду; $S_{наб}$ – наближене значення довжини лінії. Одержані значення коефіцієнтів a, b, c, d заокруглюють до найближчого цілого, і за формулою (1) одержують значення N_1. За вимірювальними частотами можна однозначно отримати довжину лінії, не більшу від півдовжини хвилі найнижчої частоти, яку наз. однозначно визначуваною віддаллю віддалеміра. Б. с. в. б. за наявності цифрового фазометра дає змогу автоматизувати процес виключення багатозначності. Цей спосіб вимагає вимірювальних частот, які відрізняються між собою в сотні, і, навіть, у тисячі разів, що є незручним. Тому у віддалемірах з аналоговими фазометрами фазові доміри на всіх частотах, крім першої, одержують опосередковано. В них замість частот $f_2, f_3, \ldots$ є допоміжні частоти

$$f_2' = f_1 \pm f_2,\ f_3' = f_1 \pm f_3,\ \ldots,$$

близькі до f_1. На цих частотах і на частоті f_1 виконують фазові вимірювання, а потім обчислюють фазові доміри $\delta_2, \delta_3, \ldots$ за формулами

$$\delta_i = \delta_1 - \delta_i' + n,$$

якщо f_1 найбільша з частот. Коли ж вона найменша, то

$$\delta_i = \delta_i' - \delta_1 + n.$$

У цих формулах $n = 0$, якщо результат віднімання додатний і $n = 1$, коли – від'ємний. 13.

БАЗА АДМІНІСТРАТИВНИХ ДАНИХ (*база административных данных; administrative data base; Administrativdatenbase f*): сукупність певним чином упорядкованих масивів адміністративних даних, а також мовних і програмних засобів, що сприяють доступу до цих даних і їх зберіганню. 5.

БАЗА ВІДДАЛЕМІРА (*база дальномера; base of range-finder; Basis f des Entfernungsmessers m*): сторона трикутника, що лежить навпроти кута паралактичного віддалеміра. 14.

БАЗА ДАНИХ АРХІВНА (*архивная база данных; archival data base; Archivesdatenbase f*): зафіксована в певний момент копія бази даних, створеної раніше. 21.

БАЗА ДАНИХ ІЄРАРХІЧНА (*иерархическая база данных; hiearchical data base; hierarchiesche Datenbase f*): набір даних, організованих за принципом кореневого дерева так, що кожній вершині відповідає певна група елементів даних. 21.

БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНА (*информационная база данных; information data base; Informationsdatenbase f*): набір семантичних даних, що стосуються певної предметної області. 21.

БАЗА ДАНИХ ОПЕРАТИВНА (*оперативная база данных; operative data base; Operativdatenbase f*): сукупність картографічних даних, що зберігаються у тимчасовому автоматизованому сховищі з високою оперативністю їх оновлення. 5.

БАЗА ДАНИХ РЕДАГУВАННЯ (*база данных редактирования; data base of map editing; Redagierensdatenbase f*): база картографічних даних, де накопичується, зберігається і видається цифрова інформація про місцевість для редагування цифрової карти. 5.

БАЗА ДАНИХ РЕЛЯЦІЙНА (*реляционная база данных; relational data base; Relationsdatenbase f*): логічно організована база даних як набір відношень (прямокутних двовимірних таблиць, рядки яких – індексовані записи – відповідають набору значень атрибутів об'єкта, а стовпчики в шапці таблиці – поля – характеризують тип атрибута: бінарний, числовий, символьний, його розмір та ім'я атрибута) над ділянками визначення елементів даних. 21.

БАЗА ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНА (*технологическая база данных; technological data base; technologische Datenbase f*): база картографічних даних для тимчасового зберігання даних довідкового та інформаційного характеру про місцевість з метою забезпечити технологічне опрацювання цифрової інформації про неї. 5.

БАЗА ЗОБРАЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВЕКТОРНА (*векторная база представления цифровой картографической информации; vectoral base of the image of the digital cartographical information; Vektorabbildungsbase f von digitalen Kartographieninformation f*): подання цифрової метричної інформації у вигляді певної кількості векторів відповідної довжини та їх орієнтування. 5.

БАЗА КАДАСТРОВИХ ДАНИХ (*база кадастровых данных; cadastral data base; Katasterdatenbase f*): сукупність кадастрової інформації, що відображає стан об'єктів або явищ, їхні властивості та взаємовідношення. 5.

БАЗА КАРТОГРАФІЧНИХ ДАНИХ (*база картографических данных; cartographical data base; Kartographiendatenbase f*): сукупність утворених певним чином масивів цифрової картографічної інформації та програмних засобів, що забезпечують доступ до цих даних, їх зберігання та видачу. 5.

БАЗИС ВЗІРЦЕВИЙ (*образцовый базис; standard basis; Vorbildbasis f, Musterbasis f*): геодезична побудова, яка складається із закріплених на місцевості точок, що утворюють інтервали, довжини яких відомі із заданою точністю. Б. в. призначений для перевірки, випробувань, метрологічної атестації та дослідження геодезичних віддалемірів і віддалемірної частини електронних тахеометрів у польових умовах. Б. в. класифікують за точністю, діапазоном вимірювань та призначенням. Згідно з локальною схемою перевірки для геодезичних засобів вимірювання довжин, Б. в. характеризується розрядністю, наведеною в табл. Кількість точок і довжин інтервалів базису регламентується нормативно-технічною документацією. Пункти Б. в. закріплюють спеціальними стійкими знаками. Періодичність метрологічної перевірки польових

Б. в. встановлює метрологічна служба. Інтервали поширених Б. в. 2-, 3-, 4-го розрядів під час метрологічної атестації вимірюють приладами базисними, високоточними світловіддалемірами, інтерферометрами або GPS. 19.

БАЗИС ВИМІРЮВАЛЬНИЙ (*измерительный базис; measuring basis; Meßbasis f*): інструментальна база для визначення віддалі паралактичним методом, яку встановлюють теодолітом перпендикулярно (деколи під кутом) до лінії візування. 1.

БАЗИС ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический базис; geodetic basis; geodätische Basis f*): див. Базис взірцевий. Базисами також наз. виміряні сторони в мережах базисних тріангуляції 1 та 2 кл. Їх довжина в мережі тріангуляції 1 кл. має бути не менше 6 км, а відносна похибка його довжини не може перевищувати 1:400000. 13.

БАЗИС ҐРАВІМЕТРИЧНИЙ (*гравиметрический базис; gravimetric basis; gravimetrische Basis f*): еталонний базис, застосовують для еталонування ґравіметрів. Для визначення ціни поділки відлікового пристрою ґравіметрів створюють міжнародні, національні та місцеві Б. ґ., пункти для яких вибирають так, щоб різниця сили ваги між ними була максимальна. Для цього їх розташовують уздовж меридіана або на схилах гір, використовуючи залежність сили ваги від висоти. Вимірювання на пунктах базису виконують з високою точністю, щоб уникнути систематичних похибок у результатах еталонування. 6.

БАЗИС ЕРОЗІЇ (*базис эрозии; erosion basis; Erosionsbasis f*): горизонтальна поверхня, на рівні якої водяний потік (річка, струмок) втрачає руйнівну силу, нижче якого він не може поглиблювати своє ложе (русло). Загальним (головним) Б. е. є рівень Світового океану, місцевий (тимчасовий) Б. е. – рівень води під час падіння водного потоку у водойму чи водотік. 4.

БАЗИС ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*инженерно-геодезический базис; engineering-geodetic basis; Vermessungsingenieurbasis f*): вихідна лінія, що використовується для знімання або розмічування споруди, напр., способом прямої кутової планової або просторової засічок. 1.

БАЗИС ОЧНИЙ (*глазной базис; eye basis; Augenabstand m*): віддаль між передніми вузловими точками лівого та правого очей. Змінюється у різних людей від 58 до 72 мм; середнє значення Б. о. – 65 мм. 8.

БАЗИС ПАРАЛАКТИЧНИЙ (*параллактический базис; parallactic basis; parallaktische Basis f*): використовується у полігонометрії паралактичній. На місцевості вибирають і вимірюють малий базис, розташований упоперек або вздовж лінії полігонометрії. Лінія, що вимірюється, утворює разом з базисом та геометричними побудовами, які їх зв'язують, паралактичну ланку (див. Ланки полігонометрії). 19.

БАЗИС ПРОЄКТУВАННЯ (*базис проектирования; projection basis; Projektierungsbasis f*): віддаль між центрами проєкцій лівого та правого знімків. 8.

Характеристика розрядності базису взірцевого

Розряд базису	Точність	Межа вимірювання, км	Призначення
0	$1–3\cdot10^{-7}$	0,1–1	Робочий еталон
1	$3–5\cdot10^{-7}$	1–20	Атестація високоточних світловіддалемірів
2	$1–1{,}5\cdot10^{-6}$	1–20	Атестація геодезичних і топографічних електромагнетних віддалемірів
3	$3–4\cdot10^{-6}$	2–5	Перевірка радіовіддалемірів та окремих типів світловіддалемірів
4	$2–3\cdot10^{-5}$	0,3–1	Перевірка віддалемірів геометричного і механічного типів

3 745-1

БАЗИС СТЕРЕОСКОПА (*базис стереоскопа; stereoscope basis; Stereoskopsbasis f*): віддаль між центрами великих дзеркал стереоскопа. 8.

БАЗИС ФОТОГРАФУВАННЯ (*базис фотографирования; photobase, air basis; Aufnahmebasis f*): віддаль між двома точками, з яких виконується фотографування об'єкта. 8.

БАЙТ (*байт; byte; Byte m*): група бітів, переважно 6 або 8, що розглядається як одне; місце (у пам'яті або на іншому пристрої зберігання) для зберігання цієї групи бітів. 14; 21.

БАКЕН (*бакен; buoy; Bakentonne f*): плавучий знак у річках, який встановлюють на якорі для позначення навігаційної небезпеки. 6.

БАЛАНСОМІР (*балансомер; device for measurement of radiation balance; Balancemesser n*): прилад для вимірювання радіаційного балансу (різниця між припливом і віддачею) природної поверхні. Першим приладом такого типу (1923) був абсолютний піргеометр Міхельсона. Він складається з масивного мідного нікельованого диска. В центрі диска прорізана щілина, в якій натягнуті (у площинах поверхні диска) дві однакові зачорнені пластинки, до яких підклеєна термобатарея. Верхня пластинка отримує енергію зустрічного випромінювання, а нижня – ґрунту і частину зустрічного, відбитого ґрунтом. Різниця цих двох потоків енергії дорівнює ефективному випромінюванню земної поверхні. На цій же основі побудовані Б. Лютерштейна, Скворцова і Янішевського, в яких баланс земної поверхні вимірюється різницями температур смужок у відносних одиницях шкали гальванометра. 14.

БАНК АДМІНІСТРАТИВНИХ ДАНИХ (*банк административных данных; administrative data bank; Bank f der Administrationsdaten f pl*): комплекс технічних, програмних, інформаційних та організаційних засобів централізованого накопичення, зберігання, опрацювання та використання даних для автоматизованого керування процесом виготовлення цифрових карт, включаючи відповідні бази адміністративних даних і систему керування ними. 5.

БАНК КАРТОГРАФІЧНИХ ДАНИХ (*банк картографических данных; cartographical data bank; kartographische Datenbank f*): система інформаційних, математичних, програмних, мовних, організаційних і технічних засобів, для централізованого накопичення, зберігання та багатофункціонального використання цифрових карт місцевості, щоб отримувати потрібну інформацію. 5.

БАНК ЦИФРОВИХ КАРТ (*банк цифровых карт; digital maps bank; Bank f von digitalen Karten f pl*): сукупність технічних, програмних, інформаційних і мовних засобів централізованого накопичення, зберігання, опрацювання та видачі цифрової картографічної інформації для подальшого використання. 5.

БАНКА (*банка; sandbank; Banke f*): підвищена частина морського дна, мілкіша, ніж навколишні райони моря. Б. вважають небезпечною для судноплавства, якщо її глибина не перевищує 20 м. 6.

БАР (*бар; bar; Bar n*): див. **Одиниця тиску** (1 бар = 10^5 Па). 20.

БАРИЦЕНТР (*барицентр; barycenter; Baryzentrum n*): центр мас системи Земля + Місяць, розташований на прямій, що з'єднує центри мас Землі та Місяця, на віддалі ~ 4670 км від центра мас Землі. Віддаль від центра мас Землі до барицентра визначається за формулою

$$d = \Delta/(1+\mu^{-1}),$$

де Δ – середня віддаль між Землею та Місяцем; $\mu = M_{<}/M_{\oplus}$ – відношення маси Місяця до маси Землі. 11.

БАРИЧНИЙ СТУПІНЬ ВИСОТИ (*барическая ступень высоты; baric altitude stage; barometrische Höhenstufe*): вертикальна віддаль (у метрах), на якій атмосферний тиск змінюється на одиницю (1 гПа, 1 мбар або 1 мм рт. ст.), падаючи догори і збільшується донизу – до Землі.

Розмірність Б. с. в. – м/гПа, м/мбар або м/мм рт. ст. Наближене значення Б. с. в. – 11,5 м/мм рт. ст. до висоти 500 м. На висотах 500–1000 м близько 12,0 м. Б. с. в. – змінна величина, яка залежить від тиску і температури повітря. Б. с. в. позначають ΔH. Її або обчислюють за формулою

$$\Delta H = \frac{1+\alpha(t_1-t_2)/2}{P_1+P_2/2},$$

або вибирають із таблиць згідно з аргументами $t_{сер}=(t_1+t_2)/2$, $P_{сер}=(P_1+P_2)/2$, де t і P – температура і тиск повітря в т. *1* і *2*; α – коефіцієнт лінійного розширення повітря. Перевищення h за допомогою ΔH обчислюють за формулою $h = \Delta H(P_1 - P_2)$. 19.

БАРОГРАМА (*барограмма; barogramme; Barogramm n*): стрічка, на якій записані коливання атмосферного тиску. 5.

БАРОГРАФ (*барограф; barograph; Barograph n*): метеоприлад (анероїдний або ртутний) для автоматичного і безперервного запису атмосферного тиску. Відомі: стаціонарний метеорологічний Б., струнний мікробарограф СМБ, мікробарограф CB-5 фірми „Асканія", Б. з дискретним фотозаписом системи „Альтікодер". Б. має чутливий елемент, який реагує на зміну тиску і з'єднаний через системуважелів з писальним пером. Б. є анероїдні та ртутні. Найбільшу точність реєстрації зміни тиску забезпечує СМБ – 0,06 мб. 19.

БАРОКАМЕРА (*барокамера; altitude chamber; Barokamera f*): герметично закрита камера, в якій штучно створюють знижений або підвищений барометричний тиск. Б., в яких можна змінювати температуру, наз. термобарокамерами. Б. обладнані оглядовими вікнами, люками, звуковою і світловою сигналізацією, переговорним пристроєм тощо. Об'єм Б. – від декількох десятків літрів до сотень метрів кубічних. 6.

БАРОКЛІННІСТЬ (*бароклинность; baroclinity*): розподіл маси рідини, коли густина є функцією двох параметрів; для атмосфери такими параметрами є тиск і температура, в океані – температура і солоність води. В такій атмосфері поверхні однакової густини або однакового питомого об'єму не збігаються з поверхнями ізобаричними. 5.

БАРОМЕТР (*барометр; barometer; Barometer n*): прилад для вимірювання атмосферного тиску. Бувають Б. рідинні (ртутні), газові (диференційні), пружинні (анероїди, мікробарометри), гіпсотермометри. Найпоширеніші в практиці барометричного нівелювання барометри-анероїди та мікробарометри. В основі дії ртутних Б. лежить закон гідростатистики: атмосферний тиск вимірюється стовпом рідини, що зрівноважує його. Перші ртутні Б. відомі з XVII ст. Застосовують чашковий, інспекторський та контрольний ртутні Б. *Чашковим Б.* можна вимірювати тиск повітря з точністю ±0,13 гПа, і його використовують на опорних барометричних станціях. *Інспекторські Б.* застосовують на опорних барометричних станціях для вимірювання тиску та інспектування. Можна використовувати на базі експедиції як еталон. Точність ±0,08 гПа. *Контрольний Б.* використовують переважно як еталон. Точність ±0,06 гПа. Тиск, виміряний ртутним Б., коректують поправками за зрівнювання показів приладу з еталонним Б., за географічну широту і висоту н. р. м. Пружинні Б. з'явилися у XVIII–XIX ст. Сучасні анероїди обладнані безповітряними металевими коробочками з тонкими кришками, які пружинять під час зміни тиску. Система важелів передає ці зміни висоти на стрілку приладу, яка вказує значення тиску на шкалі Б. Цей відлік виправляють поправками: за шкалу і температуру Б., а також за порівнювання показників Б. з показниками стаціонарного ртутного Б. Відомі Б. – анероїди БАММ (точність 0,25–0,40 гПа), МД-49-2, МД-49-А (точність 0,20–0,25 гПа). Мікробарометри забезпечують точність вимірювання тиску 0,04–0,07 гПа завдяки застосуванню точнішої вимірювальної системи. Відомі мікробарометри ОМБ-1, МБНП, МБ-03, Асканія (ФРН), Паулін (США) та ін. В І-ті геотехнічної механіки НАН України розроблено прецизійні мікробарометри

МБЦ з цифровим відліком. Чутливим елементом у ньому є блок анероїдних коробок. Працює в компенсаційному методі вимірювання з пружинним силовим компенсатором. Точність визначення тиску на станції 0,04–0,05 гПа. Газовим (диференційним) Б., який створив Д.І.Менделєєв (1874), можна визначати різницю атмосферного тиску у двох точках з точністю 0,4 гПа. У ЦНДІГКіА (Москва) розроблені деякі оригінальні конструкцій газового Б. (точність 0,07–0,13 гПа). Інструментальна точність газового Б. фірми „Асканія" – 0,025 гПа. Основна частина газового Б. – балон, заповнений газом (за певного атмосферного тиску), з'єднаний з манометром, заповненим рідиною малої густини. За допомогою триходового крана можна здійснювати зв'язок „балон–манометр" або „балон–атмосфера–манометр". 19.

БАРОМЕТРИЧНА ФОРМУЛА (*барометрическая формула; barometric formula*): див. Нівелювання барометричне. 19.

БАРОМЕТРИЧНИЙ КОЕФІЦІЄНТ ҐРАВІМЕТРА (*барометрический коэффициент гравиметра; barometric gravimeter coefficient; barometrischer Koeffizient m des Gravimeters n*): відношення величини зміни показів ґравіметра до зміни атмосферного тиску або уявна зміна сили ваги, зумовлена зміною атмосферного тиску. Б. к. ґ. визначають за формулою

$$k_p = \frac{dg}{dp} = -g\frac{\rho_0}{\sigma}[P_0(1+\frac{t}{273})]^{-1},$$

де ρ_0 – густина повітря за нормальних атмосферних умов; σ – ефективна густина пружистої системи; P_0 – нормальний атмосферний тиск; t – температура. Значення Б. к. ґ. залежить від густини матеріалу маси пружистої системи. Щоб уникнути впливу атмосферного тиску, пружисті системи ґравіметрів поміщають у герметично закритий посуд або в рідину. 6.

БАРОМЕТРИЧНИЙ КОЕФІЦІЄНТ МАЯТНИКА (*барометрический коэффициент маятника; barometric pendulum coefficient; barometrischer Koeffizient m des Pendels n*): залежність зміни періоду коливань маятника від зміни атмосферного тиску. Поправку за густину навколишнього середовища в період коливання маятника визначають за формулою $\Delta T_p = -AD - B\sqrt{D}$, де D – густина повітря; A, B – барометричні коефіцієнти, які залежать від форми та розмірів маятника. Щоб зменшити вплив змінної густини повітря, маятниковий прилад герметизують і вакуумують, підтримуючи сталий тиск декілька мілібарів. Значення Б. к. м. одержують за результатами спеціальних лабораторних досліджень. 6.

БАРОСКОП (*бароскоп; baroscope; Baroskop n*): прилад для спостереження змін атмосферного тиску. 5.

БАРОТЕРМОГРАФ (*баротермограф; barothermograph; Barothermograph m*): самописний прилад для реєстрації атмосферного тиску й температури повітря. 5.

БАРОТРОПНІСТЬ (*баротропность; barotropy; Barotropie f*): розподіл маси рідини, коли густина є функцією лише одного параметра; для атмосфери Б. визначається лише тиском. У такій атмосфері поверхні однакової густини або однакового питомого об'єму збігаються з поверхнями ізобаричними. Атмосфера є баротропною лише короткий час на невеликих частинах; загалом атмосфера є бароклінною. 5.

БАСЕЙН РІЧКИ (*бассейн реки; river (drainage) basin; Flußbecken n*): Б. р. складається з поверхневого водотоку та підземного водозбору. Поверхневий водостік – частина земної поверхні, з якої стік води потрапляє в річкову систему. Підземний водозбір – товща крихких відкладів, з яких вода потрапляє в річку. Поверхневий водотік і підземний водозбір не збігаються, тому Б. р. вважають площу поверхневого стоку, межами якої є вододіли. 7.

БАСКЕРВІЛЬ (*баскервиль*): друкарський шрифт, характерною ознакою якого є чіткість малюнка. Використовують здебільшого для складання книжкового тексту. Створив у XVIII ст. англ. друкар Дж. Баскервіль. 5.

БАТОМЕТР (*батометр; bathometer; Bathometer n*): гідрологічний прилад для взяття проб води з різних глибин у морях, озерах та ін. водоймах для дослідження її фізичних і хімічних властивостей. Б. вимірюють також температуру води досліджуваного шару за допомогою глибоководних метеорологічних термометрів, які встановлюють у рамі його корпусу. 6.

БАШМАК (*башмак; footplate; Frosch m, Unterlagsplatte f*): див. Підкладень нівелірний. 16.

БЕЗПОСЕРЕДНІЙ ПІДРАХУНОК ІМОВІРНОСТЕЙ (*непосредственный подсчет вероятностей; direct calculation of probability; unmittelbare Wahrscheinlichkeitsrechnung f*): для випробувань, в яких можна наперед підрахувати кількість усіх можливих випадків і кількість випадків, що сприяють появі деякої події A. Ймовірність появи цієї події можна обчислити за формулою $P(A) = m/n$, де n – кількість усіх випадків, m – кількість сприятливих випадків. Напр., ймовірність появи додатної похибки під час одного вимірювання становить 1/2, тому що кількість сприятливих випадків – 1, кількість усіх випадків – 2. 20.

БЕЙЄСА ФОРМУЛА (*формула Бейеса; Beyes formula; Formel f von Beyes*): використовується для обчислення зміни ймовірності подій $H_1, H_2, \ldots, H_n$, які наз. гіпотезами, складають повну групу подій і несумісні через появу деякої події A. Ця ймовірність обчислюється за формулою

$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)},$$

де $i = 1, 2, \ldots, n$, $P(H_i)$ – ймовірність i-ї гіпотези до появи події A, $P(H_i/A)$ і $P(A/H_i)$ – умовні гіпотези відповідно до подій H_i і A. 20.

БЕРЕГ (*берег; coast; Ufer m, Küste f*): смуга суші в зоні постійної взаємодії водної поверхні водотоку чи водойми зі суходолом, яка зазнає безпосередньої і безперервної дії води. 4.

БЕРЕГОВІ СМУГИ ВОДНИХ ШЛЯХІВ (*береговые полосы водных путей; coastal strips of aquatic ways; Ufersstreife der Wassersweg e m pl*): на судноплавних водних шляхах за межами міських поселень для проведення робіт, пов'язаних із судноплавством, встановлюються берегові смуги. Розміри Б. с. в. ш. та господарську діяльність на них визначає „Водний кодекс України". Порядок встановлення Б. с. в. ш. та користування ними регламентує Кабінет Міністрів України. 4.

БЕРНУЛЛІ ТЕОРЕМА (*теорема Бернулли; Bernoulli theorem; Lehrsatz m von Bernoulli*): одна з граничних теорем теорії ймовірностей. Вона формулюється так: з необмеженим збільшенням числа випробувань частота появи події P^* за ймовірністю прямує до її ймовірності P, тобто

$$\underset{n\to\infty}{P}(|P^* - p| < \alpha) > 1 - \delta,$$

де α і δ – як завгодно малі додатні числа. Ця теорема зв'язує частоту, яку можна одержати з експерименту, з імовірністю. 20.

БЕРНУЛЛІ ФОРМУЛА (*формула Бернулли; Bernuolli formula; Bernoullische Formel f*): дає змогу обчислити ймовірність появи деякої події A m разів за n випробувань, якщо ймовірність від випробовування до випробовування залишається стала.

$$P_n^m(A) = C_n^m p^m q^{n-m},$$

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!},$$

де $P_n^m(A)$ – ймовірність появи події A m разів за n випробовувань; P – ймовірність появи події A для одного випробовування; q – ймовірність протилежної події для одного випробовування: $0! = 1, p + q = 1$. 20.

Б'ЄФ (*бьеф; headrace; Bjöff n*): частина річки, водойми, каналу, що примикає до водопідпірної споруди (греблі, шлюзу). Розрізняють верхній, нижній і проміжний Б. 4.

БІАКСІАЛЬНА ОПТИЧНА СИСТЕМА (*биаксиальная оптическая система; biaxial optical system; biaxielles optisches Sys-*

tem n): приймально-передавальна оптична система світловіддалеміра, в якій передавальна і приймальна частини суміщені, а їх головні оптичні осі паралельні. 13.

БІБЛІОТЕКА АДАПТОВАНИХ УМОВНИХ ЗНАКІВ (*библиотека адаптированных условных знаков; library of the adapted conventional symbols; Bibliothek f der Adaptationskartenzeichen*): сукупність кодів, характеристик геометричного опису та програмного забезпечення викреслювання спрощених умовних позначень, сформована за певною структурою на машинному носієві. 5.

БІБЛІОТЕКА ЕТАЛОНІВ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ (*библиотека эталонов графических изображений; library of graphical images standards; Bibliothek f der graphischen Eichabbildungen f pl*): сукупність цифрових даних про ознаки графічного зображення, достатніх для його розпізнавання, що зберігаються на машинному носієві. 5.

БІОСФЕРА (*биосфера; biosphere; Biosphäre f*): одна зі сфер географічної оболонки Землі, що утворюється на межі атмосфери, гідросфери і земної кори. Характеризується: наявністю живих організмів (рослини, мікроорганізми, тварини) і виникненням ґрунтів, які створюють неперервну „плівку життя” на планеті. Межа Б. встановлюється залежно від розподілу організмів: верхня межа збігається з озоновим шаром в атмосфері (25–30 км), нижня – з дном глибоководних впадин океанів і корою вивітрювання на суші. Концентрація організмів у Б. спостерігається у верстві завтовшки декілька десятків метрів. Ця верства в межах Б., де поширені рослини, наз. фітогеосферою. 4.

БІПРИЗМА (*бипризма; biprism; Doppelprisma n*): подвійна призма, складена з двох оптичних клинів під кутом, близьким до 180°, яка розділяє світлові промені. Б. застосовують в оптичних віддалемірах подвійного зображення для розділення зображення рейки, у фотометричних – для утворення коливань когерентних хвиль світла, внаслідок якої виникає інтерференція світла. 14.

БІСЕКТОР (*биссектор; bisector; Bisektor m*): 1) два штрихи сітки ниток зорової труби, що використовуються сумісно для наведення на візирну ціль; 2) уявна вісь симетрії між двома нитками сітки, розташованими паралельно або під деяким кутом у трубі геодезичного приладу; 3) прилад (інструмент), який поділяє плоский кут навпіл. 14.

БІТ (*бит; bit; Bit n*): окрема цифра бінарного запису – 0 або 1; найменша одиниця інформації, яка показує наявність або відсутність певної ознаки. 14; 21.

БЛЕНДА (*бленда; blind, lens cover; Blende f*): пристрій у вигляді циліндра або конуса, який захищає об’єктив від потрапляння в оптичну систему небажаних променів світла. 14.

БЛОК ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ ЕЛЕКТРОННИЙ (*электронный блок геодезического прибора; electronic block of geodetic device; Elektronenteil m des Vermessungsgeräts*): частина конструкції геодезичного приладу, що містить елементи електроніки. 14.

БЛОК-ДІАГРАМА (*блок-диаграмма; block-diagram; Block-Diagramm f*): тривимірний картографічний рисунок будь-якої поверхні, зокрема поверхні Землі, разом з її поперечними і поздовжніми вертикальними перерізами, як усередині, так і назовні цієї поверхні. 5.

БЛОК ЖИВЛЕННЯ (*блок питания; supply unit; Energieabteilung f*): частина приладу (напр., віддалеміра електронного), призначена для перетворення постійного або змінного струму, отримуваного від джерела живлення, на струми з напругою, потрібною для роботи вузлів приладу. 13.

БОД (*бод; baud; Baud n*): одиниця швидкості передавання інформації, що дорівнює кількості елементарних сигналів (бітів) за секунду. 21; 14.

БОДОНІ (*бодони; Bodonischrift m*): один із вимірів друкарського шрифту, що характеризуються особливою художністю і

чіткістю. Створив італ. друкар Бодоні на початку XIX ст. 5.

БОЛІД (*болід; bolid; helleres Meteor n*): великий і винятково яскравий метеор. 5.

БОЛОМЕТР (*болометр; bolometer; Bolometer n*): прилад для виявлення або вимірювання променистої енергії в широкому діапазоні довжин хвиль; принцип роботи ґрунтується на зміні електричного опору термочутливого елемента в результаті поглинання цим елементом енергії вимірюваного випромінювання. 5.

БОЛОТО (*болото; marsh; Sumpf m, Moor n*): надмірно зволожена ділянка земної поверхні, заросла вологолюбною рослинністю, на якій розвивається болотний тип ґрунтоутворення і зазвичай накопичується торф. Б. поділяються на прохідні та непрохідні. 5.

БОНІТЕТ (*бонитет; quality class; Bonität f*): економічно значущі показники (характеристики) продуктивно-господарської групи об'єктів чи угідь, що відрізняють їх від інших подібних об'єктів, угідь. 21.

БОНІТУВАННЯ (*бонитирование; quality classification; Bonitierung f*): 1) порівняльна якісна оцінка природних ресурсів (вод, ґрунтів, лісів, особин тваринного світу, заповідних територій тощо) для їх класифікації та раціонального використання. 2) визначення якості ґрунтів і розподіл їх за класами бонітету для оподаткування. 4.

БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ (*бонитирование почв; soil quality classification; Bodenbonitierung*): порівняльна оцінка якостей ґрунтів за природною родючістю, яка зумовлюється їх природними властивостями, що корелюються з урожайністю основних с/г культур при порівняльних рівнях агротехніки й інтенсивності землеробства. Б. г. є уточненим агрономічним групуванням ґрунтів, коли облік якості за природною родючістю виражається в балах через порівняння їх за середньою багаторічною урожайністю основних с/г культур, а на природних кормових угіддях – за виходом сіна і зеленої маси. 4.

БОНІТУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНЕ (*рекреационное бонитирование; quality classification; rekreative Bonitierung f*): оцінка придатності територій для рекреаційного використання. 21.

БОРГЕС (*боргес; bourgeois; Borgis f*): друкарський шрифт, кегль якого становить 9 пунктів (близько 3,38 мм). Застосовують для складання газетних та ін. текстів. 5.

БОРОВИЙ ВАЛЕНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ (22.09.1941). У 1955–59 навчався в Київському топографічному технікумі. У 1959–62 був на топографо-геодезичних роботах в Українському аерогеодезичному підприємстві. З 1962 навчався в Московському ін-ті інженерів геодезії, аерофотознімання та картографії (МІІГАІК), який закінчив 1967. 1967–86 працював на заводі „Арсенал", займався розробленням і дослідженням нових геодезичних і спеціальних вимірювальних приладів. Із 1986 доц., а з 1998 – проф. кафедри інженерної геодезії Київського національного ун-ту будівництва і архітектури (КНУБА). 1980 захистив кандидатську, 1996 – докторську дисертації. Має майже 80 наукових праць, із них понад 10 авторських свідоцтв на винаходи та патенти. Основний напрям наукової діяльності – розробка і дослідження автоколімаційних, лазерних та ін. спеціальних приладів, автоматизація високоточних інженерно-геодезичних робіт.

БРІВКА (*бровка; embankment shoulder; Abhangslinie, Abhangsrand, Abhangsgratlinie m*): перегин схилу, що утворює верхній край якої-небудь форми чи її елемента (уступу, схилу, яру, тераси, плато, рову, насипу тощо). 4.

БРІВКА ДОЛИНИ (*бровка долины; valley embankment shoulder; Talabhangslinie f*): зона з'єднання схилів долини з навколишнім рельєфом. 4.

БУДИНОК ЖИТЛОВИЙ (*жилой дом; inhabited building; Wohnhaus n*): будівля з номером і адресою, призначена для постійного довготривалого проживання. 4.

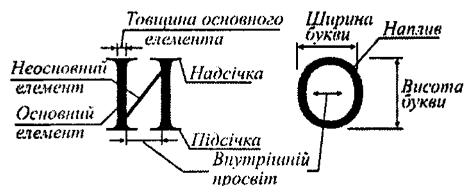
БУДІВЕЛЬНИЙ НУЛЬ (*строительный ноль; building zero; Baunullpunkt m*): проєктна висота підлоги першого поверху. Абсолютна висота Б. н. задається в проєкті споруди. Під час виконання будівельно-монтажних робіт від Б. н. відлічують умовні позначки окремих елементів споруди. Б. н. встановлюють геометричним нівелюванням і закріплюють на будівельному майданчику або позначають на стіні споруди (роблять фарбою горизонтальну риску). 7.

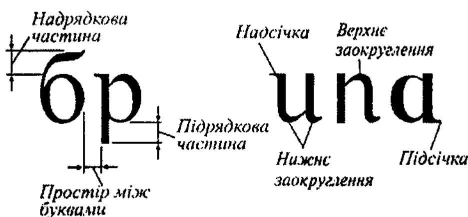
БУДІВЛЯ (*здание; building; Gebäude n*): наземна споруда з приміщеннями для проживання, діяльності людей, зберігання продукції і сировини, утримування тварин. 4.

БУДОВА ЗЕМЛІ (*строение Земли; structure of the Earth; Erdbau m*): див. Земля.

БУЙ (*буй; buoy; Bakentonne f*): плавучий знак у морі різної форми та кольору для огородження фарватерів у морі, підтримки частин риболовного тралу, позначення місця розташування предмета, рятування людей тощо. Для подачі звукових і радіосигналів на Б. встановлюють ліхтарі та джерела їх живлення, а також додаткові пристрої. Далекосяжність Б. до 10 мор. миль. 6.

БУКВА (*буква; letter; Buchstabe m*): частина будь-якого шрифту. Б. складається з основного і неосновного елементів. Крім них, є ще різних форм підсічки (надсічки), краплеподібні та ріжкові елементи, а також ніжки, стрілки, причому підсічки (надсічки) можуть бути одно- та двобічні. 5.







БУСОЛЬ (*буссоль; surveyor's compass; Bussole f*): прилад для вимірювання на місцевості азимутів магнетних. Основні частини Б. – кільце з кутовими поділками та магнетна стрілка, яка обертається на вістрі шпиля в центрі кільця. Для візування Б. використовують діоптри. Під час вимірювань Б. встановлюють на штативі, розташовують на знімальному планшеті, або тримають у руках. Б., кругла або у вигляді коробки, міститься зазвичай у комплекті теодолітів і кіпрегелів. Її наз. також орієнтиром–бусоллю (О.–б.). Для вимірювання магнетних азимутів О.–б. встановлюють на теодоліті. Орієнтують і закріплюють лімб теодоліта так, щоб при суміщенні нульових штрихів Б. з кінцями стрілки відлік лімба дорівнював нулеві. Після цього трубу теодоліта спрямовують у потрібному напрямі та знаходять магнетний азимут цього напряму, відлічуючи його горизонтальний круг. Необхідною умовою при цьому є паралельність площини, яка проходить через нульовий діаметр Б. з площиною колімаційною. Для орієнтування планшета за допомогою Б. її скошений бік прикладають до однієї зі сторін квадратної рамки планшета та повертають його навколо вертикальної осі інструмента доти, доки вільна магнетна стрілка встановиться за напрямом, що збігається з нульовим діаметром Б. Планшет закріплюють, і лінія рамки, до якої прикладена Б., займе напрям магнетного меридіана. Якщо планшет повернути на кут, що дорівнює схиленню магнетної стрілки, то рамка буде зорієнтована за істинним меридіаном. 12.

БУСОЛЬ КРУГОВА (*круговая буссоль; ring compass; kreisförmige Bussole, Kreisbussole f*): бусоль, робочою мірою якої є кругова шкала. 14.

БУСОЛЬ ЦИЛІНДРИЧНА (*цилиндрическая буссоль; tubular compass; Röhrenbussole f*): орієнтир-бусоль, що є всередині циліндра. 14.

БУТКЕВИЧ АДОЛЬФ ВЕНІАМІНОВИЧ (18.06.1914 – 11.07.1983) Народився в с.Тисуль Кемеровської обл. (Росія). У 1932–35 закінчив курси техніків-топографів, курси тріангуляторів, підготовчі курси вступників до вищих навчальних закладів при робфаці Томського держун-ту. Після закінчення (1940) астрономо-геодезичного факультету Новосибірського інженерно-будівельного ін-ту працював асистентом кафедри астрономії в НІГАіК. 1950 захистив кандидатську дисертацію, 1964 – докторську „Решение некоторых основных и специальных задач высшей геодезии". З 1960 обіймав посаду проф., 1966 отримав вчене звання проф. кафедри вищої геодезії. З 1968 зав. кафедри космічної геодезії та астрономії у Львівському політехн. ін-ті, а з 1974 проф. кафедри вищої геодезії та астрономії. Під його керівництвом захищено 9 кандидатських дисертацій. Автор понад 150 наукових праць, відомий учений в галузі геодезичної астрономії, сфероїдної геодезії та математичної картографії. Нагороджений медалями „За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні" (1945) та „За перемогу над Німеччиною" (1945), значком ГУГК „Відмінник геодезії і картографії" (1969), медаллю ім. М. В. Ломоносова товариства „Знання", а також почесними грамотами Мінвузу СРСР. 9.

В

ВАГА АРИФМЕТИЧНОЇ СЕРЕДИНИ (*вес арифметической середины; weight of arithmetical mean; Gewicht n des arythmetischen Mittels n*): величина P, яка характеризує ступінь довіри до середнього арифметичного. Якщо у вимірах відсутні систематичні похибки, то $P = c \cdot n$, де c – коефіцієнт, n – кількість вимірів. Для вимірів із систематичними похибками

$$P = \frac{\mu^2}{M^2},\ M^2 = \frac{m_\Delta^2}{n} + \frac{m_\delta^2}{k},$$

де μ – похибка середня квадратична одиниці ваги; M – похибка середня квадратична загальної арифметичної середини; m_Δ – сер. кв. похибка, що характеризує вплив випадкових похибок; n – їх кількість; m_δ – сер. кв. похибка, що характеризує вплив систематичних похибок; k – їх кількість. 20.

ВАГА ВИМІРУ (*вес измерения; weight of measurement; Messungsgewicht n*): ступінь довіри до результату вимірювання. Якщо відома похибка середня квадратична вимірів m, В. в. буде величина, обернено пропорційна квадратові сер. кв. похибки, тобто

$$P = k/m^2 = (\mu/m)^2,$$

де k – коефіцієнт пропорційності; $k = \mu^2$; μ – сер. кв. похибка одиниці виміру; m – сер. кв. похибка виміру. Для визначення точності геодезичних мереж k приймають рівним одиниці, що спрощує обчислення згідно з формулою $P = 1/m^2$. Зауважимо, що вибір k не впливає на значення ваги пункту, який визначають, напр., як суму ваг ходів, що в ньому сходяться. Водночас, для визначення похибки ходу за формулою $m = \mu/\sqrt{P}$ похибку μ потрібно приймати стандартною для заданого виду вимірювань, напр., 2, 5 і 10 мм для нівелювання II, III і IV кл. точності. Під час зрівноваження геодезичних мереж величину μ знаходять за формулою $\mu = \sqrt{[\vartheta^2]/(n-k)}$, де ϑ – флуктуації ($i = 1, 2, \ldots, n$), n – кількість вимірів; k – кількість визначуваних величин. Часто в геодезичній практиці за В. в. приймають величину, пропорційну кількості прийомів, обернено пропорційну довжині ходів або кількості станцій тощо. 20; 1.

ВАГА ЗАГАЛЬНОЇ АРИФМЕТИЧНОЇ СЕРЕДИНИ (*вес общей арифметической середины; weight of general arithmetic mean; Gewichn des allgemeinen arythmetischen Mittel n*): величина, що дорівнює сумі ваг p окремих результатів вимірів, з яких одержана загальна арифметична середина, тобто $P=[p]$. 20.

ВАГА ФУНКЦІЇ ЗРІВНОВАЖЕНИХ ВЕЛИЧИН (*вес функции уравненных величин; weight of function of adjusted magnitudes; Funktionsgewicht n der Ausgleichungsgrössen f pl*): щоб обчислити сер. кв. похибку функції зрівноважених величин, треба знати вагу функції. В параметричному методі цю вагу обчислюють за формулою

$$\frac{1}{P_F}=\frac{f_1^2}{[aa]}+\frac{[f_2 1]^2}{[bb1]}+ +\frac{[f_3 2]^2}{[cc2]}+\dots+\frac{[f_n(n-1)]^2}{[tt(n-1)]}, \quad (1)$$

де $f_1, f_2, \dots, f_n$ – частинні похідні від функції за арґументами $x_1, x_2, \dots, x_n$ відповідно. Коефіцієнти

$[f_2 1], [f_3 2], \dots, [f_n 1(n-1)]$,
$[bb1], [cc2], \dots, [tt(n-1)]$

обчислюються за алгоритмом Ґавсса. Якщо виміри нерівноточні, то в знаменнику кожного члена формули буде присутня вага P. 20.

ВАГА ФУНКЦІЇ В КОРЕЛАТНОМУ МЕТОДІ ЗРІВНОВАЖЕННЯ (*вес функции при коррелатном методе уравнивания; function weight on correlative methods of adjustment; Funktionsgewicht n bei Korrelatenmethode f der Ausgleichung f*): обернена величина В. ф. в к. м. з. обчислюється за формулою

$$\frac{1}{P_F}=[\frac{\lambda\lambda}{p}]-\frac{[a\lambda/p]^2}{[aa/p]}-\frac{[(b\lambda/p)1]^2}{[(b\lambda/p)1]}-\dots-\frac{[(r\lambda/p)(r-1)]^2}{[(rr/p)(r-1)]^2}, \quad (1)$$

коли нерівноточні виміри, і

$$\frac{1}{P_F}=[\lambda\lambda]-\frac{[a\lambda]^2}{[aa]}-\frac{[b\lambda 1]^2}{[bb1]}-\dots-\frac{[r\lambda(r-1)]^2}{[rr(r-1)]}, \quad (2)$$

якщо виміри рівноточні. Тут λ_i – частинні похідні від функції по поправках, взятих у точці $l_1, l_2, \dots, l_n$, а всі члени, крім перших двох, і в чисельнику і в знаменнику є алгоритмами Ґавсса. 20.

ВАГОВІ КОЕФІЦІЄНТИ (*весовые коэффициенты; weight coefficients; Gewichtskoeffiziente f pl*): використовуються для обчислення похибок середніх квадратичних вирівняних значень арґументів і похибок середніх квадратичних функцій. В. к. одержують із розв'язку n систем рівнянь, які відрізняються від системи нормальних рівнянь тільки назвою невідомих і вільними членами. В першій системі невідомими будуть В. к. $Q_{1.1}, Q_{1.2}, \dots, Q_{1.n}$, вільним членом у першому рівнянні – мінус 1, а у всіх інших – 0. У другій системі невідомими будуть В. к. $Q_{2.1}, Q_{2.2}, \dots, Q_{2.n}$, вільним членом у другому рівнянні – мінус 1, а у всіх інших – 0. І, нарешті, в n-й системі невідомими будуть В. к. $Q_{n.1}, Q_{n.2}, \dots, Q_{n.n}$, а вільним членом у n-му рівнянні – мінус 1, а у всіх інших – 0. Кількість В. к. дорівнює n^2. 20.

ВАЙГЕЛЬ КАСПАР (10.06.1880–04.07.1941). 1909 – ад'юнкт, 1912 – проф., зав. кафедри геодезії. 1909 йому – першому геодезисту Вищої політехнічної школи, присвоєне вчене звання д-ра техн. наук. 28.06.1921 – обрано зав. утвореної кафедри геодезії І. 1923 – обраний дійсним членом Академії наук, опублікував підручник „Rachunek wyrownawczy wedle metody najmniejszych kwadratow, oraz jego zastosowanie przy rozmierzaniu kraju". 1929–30 – ректор Львівської політехніки. 1938 – видав підручник „Geodezja/Miernictwo".

ВАЛЬНИЦІ (*подшипники; bearings; Lager n*): напрямні обертового руху. За видом тертя виділяють В. з тертям ковзання, В. з тертям кочення. Найбільше застосування у прецизійних, зокрема фотограмметричних, приладах мають кулькові В., (мале тертя, невимогливість до змащування, нечутливість до температури, добра взаємозамінність). 8.

ВАРІАЦІЇ СИЛИ ВАГИ (*вариации силы тяжести; variations of gravity; Variation f der Schwerebeschleunigung*): зміни прискорення сили ваги в часі у заданій точці внаслідок зміни її висоти н. р. м., розміщенням притягувальних мас всередині Землі і дії космічних тіл. 6.

ВАРІАЦІЇ СИЛИ ВАГИ ПРИПЛИВНІ (*приливные вариации силы тяжести; tidal variations of gravity; Flutvariation f der Schwerebeschleunigung f*): варіації сили ваги, на зміну яких найбільше впливають Місяць і Сонце. Ці зміни найкраще вивчені й мають цінну інформацію для досліджень внутрішньої будови Землі. За результатами ґравіметричних спостережень враховують поправку, якою вилучають вплив притягання Місяця і Сонця. Для її обчислення з точністю 10 мкҐал використовують наближену формулу

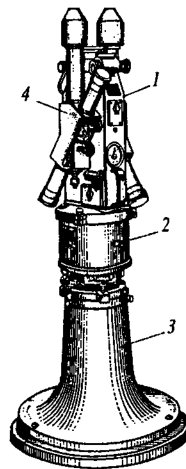
$$g_n = 1{,}2\frac{fmR}{\rho^3}(3\cos^2 z - 1),$$

де m – маса небесного тіла (Місяця, Сонця); R – середній радіус Землі; ρ – відстань між центром мас Землі та збурювальним небесним тілом; z – геоцентрична зенітна відстань небесного тіла. Цю поправку додають до виміряного значення сили ваги. Найбільша зміна сили ваги через сумісний вплив Місяця та Сонця для деформованої Землі може досягати 0,3 мҐал. Спостереження припливних змін сили ваги виконують на припливних станціях за допомогою статичних високоточних ґравіметрів. 6.

ВАРІАЦІЯ ДАНИХ ВИМІРЮВАНЬ (*вариация данных измерений; variation of measurement data; Variation f der Meßdaten f pl*): міра розсіювання спостережень вхідного сигналу засобів вимірювання. 21.

ВАРІОМЕТР В АЕРОФОТОЗНІМАННІ (*варіометр в аэрофотосъемке; variometer in aerial survey; Variometer n bei der Bildluft f*): високочутливий диференційний манометр, який вимірює різницю між атмосферним тиском і тиском повітря в корпусі приладу; застосовується в аерозніманні. Зміна атмосферного тиску сигналізує про зміну висоти лету літака відносно поверхні ізобаричної. Це дає змогу витримувати горизонтальність лету літака. 8.

ВАРІОМЕТР ҐРАВІТАЦІЙНИЙ (*гравитационный вариометр; gravitation variometer; Gravitationsvariometer n*): прилад для вимірювання зміни сили ваги в горизонтальному напрямі та кривини поверхонь однакового потенціялу других похідних сили ваги. В. ґ. складається з трьох частин: верхньої *1*, де розташовані чутлива система і фотокамера *4*; середньої *2*, де розташовані годинниковий механізм і автоматичний пристрій для установлення верхньої частини в потрібному азимуті; нижньої *3*, що є масивним штативом. На практиці ґравірозвідувальних робіт найчастіше використовують варіометри ВГ-1 та Е-60. 6.



ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ (*стоимость земельного участка; land parcel value; Wert m des Grundstücks m*): розрахована на певний час у грошовому вираженні вартість земельної власності. 4.

ВАРТІСТЬ НЕРУХОМОСТІ (*стоимость недвижимости; real property value; Wert m der Liegenschaft f (Immobilien pl)*): цінність та корисність нерухомого майна, об'єкта власності тощо, визначена в грошовому вимірі на певний час. 4.

ВАТЕРПАС (*ватерпас; water level; Richtungwaage f, Waterpaß n*): прилад для виз-

начення перевищення і вимірювання кутів нахилу: *маятниковий В.* – складається зі стрижня завдовжки 1,5 м, який закінчується підкладнем. На стрижні вільно підвішена рамка з діоптрами. Очний діоптр може пересуватися вздовж шкали з кутовими поділками. Точність визначення перевищення 0,5 м на 1 км ходу; *рівневий В.* – горизонтальна рейка завдовжки 3–4 м, до якої прикріплений циліндричний рівень, і вертикальна (вимірна) з сантиметровими поділками, яку встановлюють у прямовисне положення за допомогою рівня сферичного, прикріпленого до неї. Точність – 0,5 см на одну станцію. Обидва В. перевіряють подвійним нівелюванням. 14.

ВАТМАН (*ватман; whatman; whatmans paper; Papier n für Zeichnung f, Whatmans Papier n*): високої якості папір для креслення тушшю або малювання; поверхня В. шорстка, що створює певний опір під час стирання. Виготовляється ручним способом із ганчір'яної маси. Назва від імені англ. промисловця XVIII ст. Дж. Ватмана. 5.

ВЕЗИКУЛЯРНИЙ ФОТОГРАФІЧНИЙ ПРОЦЕС (*везикулярный фотографический процесс; vesicular photographic process; vesikularer Photoverlauf m*): ґрунтується на здатності деяких хемічних сполук розкладатися під дією світла з виділенням газу, який утворює в світлочутливому шарі фотоматеріалу мікроскопічні бульбашки. Під час експонування в шарі під дією світла утворюються бульбашки газу діаметром близько 5 мкм. Це зображення нетривке. Везикулярні матеріали проявляють нагріванням, унаслідок чого полімер розм'якшується, газ, розширюючись, ущільнює стінки бульбашкових камер. Для закріплення зображення В. ф. п. засвічують, після чого матеріал витримують деякий час, щоб вийшов газ на неекспонованих ділянках. 3.

ВЕКТОР ЛАПЛАСА (*вектор Лапласа; Laplase's vector; Laplacescher Vektor m*): нерухомий вектор (див. рис. Елементи орбіти) $|f| = \mu \cdot e$, спрямований з центра мас планети *O* в перицентр *П* незбуреної орбіти небесного тіла *m*, компоненти якого (f_1, f_2, f_3) є довільними сталими інтеґралів Лапласа незбуреного руху тіла *m* та строго пов'язані з його елементами орбіти:

$$f_1 = \mu \cdot e(\cos\omega\cos\Omega - \sin\omega\sin\Omega\cos i),$$

$$f_2 = \mu \cdot e(\cos\omega\sin\Omega + \sin\omega\cos\Omega\cos i),$$

$$f_3 = \mu \cdot e \cdot \sin\omega\sin i,$$

де μ – геоцентрична ґравітаційна стала; e, ω, Ω, i – відповідно ексцентриситет, арґумент перицентра, довгота висхідного вузла та нахилення орбіти. Отже, В. Л. визначає орієнтацію великої осі орбіти *АП* в координатному просторі *Oxyz*, і, тим самим, орієнтацію орбіти в своїй площині:

$$\omega = \mathrm{arctg}(c_3 f_3 / (c_1 f_2 - c_2 f_1)),$$

де $c = [c_1, c_2, c_3]^T$ – вектор моменту кількості руху. 9.

ВЕКТОР МОМЕНТУ КІЛЬКОСТІ РУХУ (*вектор момента количества движения; vector of moment of motion quantity; Vektor m der Bewegungsmomentsanzahl f*): нерухомий вектор (див. рис. Елементи орбіти) $|c| = \sqrt{\mu \cdot p}$, спрямований у полюс незбуреної орбіти небесного тіла *m*, компоненти якого (c_1, c_2, c_3) є довільними сталими інтеґралів площ незбуреного руху цього тіла та пов'язані з його елементами орбіти – довготою висхідного вузла Ω, нахиленням i та арґументом перицентра ω:

$$\Omega = \mathrm{arctg}(-c_1/c_2);$$

$$i = \mathrm{arctg}(\sqrt{c_1^2 + c_2^2}/c_3);$$

$$\omega = \mathrm{arctg}(c_3 f_3 / (c_1 f_2 - c_2 f_1)),$$

де $f = [f_1, f_2, f_3]^T$ – вектор Лапласа. В. м. к. р. визначає орієнтацію площини орбіти в координатному просторі *Oxyz*. 9.

ВЕКТОРИЗАЦІЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*векторизация цифровой картографической информации; vectorization of cartographical information; Digitalkartenvektorisierung f*): перетворення растрової форми зображення на векторну з використанням програмних продуктів векторизації на ЕОМ. 21.

ВЕЛИЧИНА (*величина; magnitude, value, quantity; Grösse f (Grösse zahl f)*): характеристика речовини, тіла, поля, явища, процесу, інформації тощо, яка може виділятися якісно і визначатися кількісно. 21.

ВЕЛИЧИНА ВЕКТОРНА (*векторная величина; vector magnitude; Vektorgröße f*): величина, значення якої може бути виражене декількома дійсними числами. 21.

ВЕЛИЧИНА ВИМІРЯНА (*измеренная величина; measured magnitude; Meßgröße f*): числовий результат вимірювання, виконаного за допомогою відповідного приладу. 7.

ВЕЛИЧИНА ВИПАДКОВА (*случайная величина; accidental (random) value; Zufallsgröße*): величина, яка може набути, будь-якого наперед невідомого значення. В. в. може бути перервною і неперервною. *Перервна В. в.* – величина, яка може набути те чи інше дискретне значення з визначеної кількості значень, які можна перелічити. Напр., кількість потраплянь з 3 пострілів може бути 0, 1, 2, 3. *Неперервна В. в.* – величина, яка може набути одне з великої кількості значень, які перелічити не можна. Напр., похибка виміру. 20.

ВЕЛИЧИНА ГЕОПОТЕНЦІЯЛЬНА (ЧИСЛО ГЕОПОТЕНЦІЯЛЬНЕ) (*геопотенциальная величина; geopotential value; Geopotentialsgrösse f, Schwerepotentialleszahl f*): різниця потенціялів сили ваги $W_M - W_O$, з оберненим знаком, у біжучій т. M і в нуль-пункті нівелювання O (рис. Висота виміряна). Якщо між т. O і M виконано геометричне нівелювання і в точках стояння рейок виміряно силу ваги g, то В. г. C_M т. M відносно т. O отримають за формулою

$$C_M = \int_{OM} g dh = -(W_M - W_O),$$

де dh – елементарне нівелірне перевищення. Геопотенціял не залежить від шляху нівелювання. 17.

ВЕЛИЧИНА НАДЛИШКОВА (*избыточная величина; redundant magnitude; überflüssige Grösse f*): величина, виміряна понад потрібну кількість. 7.

ВЕЛИЧИНА НЕОБХІДНА (*необходимая величина; necessary magnitudes; notwendige Größe f*): величина, яку треба знати (виміряти), щоб знайти значення шуканих величин. 7.

ВЕЛИЧИНА ОБЧИСЛЕНА (*вычисленная величина; calculated magnitude; Rechnungsgröße f*): числове значення функції виміряних величин. 7.

ВЕЛИЧИНА СКАЛЯРНА (*величина скалярная; scalar magnitude; Skalargröße f*): величина, значення якої може бути виражене одним дійсним числом без урахування напряму або іншої якої-небудь ознаки, напр., площа, об'єм, температура. 21.

ВЕЛИЧИНА ФІЗИЧНА (*физическая величина; physical magnitude; physikale Größe f*): характеристика властивості чи стану матерії, явища або процесу, загальна в якісному відношенні для багатьох об'єктів, але в кількісному індивідуальна для кожного зокрема, яка виражається тільки з використанням шкали відношень. 21.

ВЕЛИЧИНИ ВИПАДКОВІ ЗАЛЕЖНІ (НЕЗАЛЕЖНІ) (*зависимые (независимые) случайные величины; dependent (independent) random magnitudes; abhängige (unabhängige) Zufallsgrössen f pl*): випадкові величини X і Y наз. залежними, якщо поява однієї з них змінює закон розподілу іншої; якщо ж не змінює, то величини X і Y наз. незалежними. Це можна записати так: $f(y/x) = f(y)$, якщо величини незалежні, і $f(y/x) \neq f(y)$, якщо величини залежні; $f(y/x)$ – умовна щільність розподілу, тобто щільність розподілу Y за умови, що X також існує; $f(y)$ – безумовна щільність розподілу величини Y. 20.

ВЕНЕРА (*Венера; Venus; Venus f*): друга від Сонця планета сонячної системи, орбіта якої розташована між орбітами Меркурія і Землі. Середній радіус – 6051,53 ± 0,03 км, планетоцентрична ґравітаційна стала – 324858,15 ± 0,17 км^3·с$^{-2}$. Як і Земля, має потужну атмосферу. Період обертання навколо осі становить 243,2 земних діб, а період оббігу навколо Сонця ~225 діб. Унас-

лідок того що напрям обертання навколо осі зворотний напряму орбітального руху, на Венері спостерігається два сходи і два заходи Сонця за один оберт навколо Сонця, тобто тривалість сонячних діб на В. становить близько 120 земних діб. Завдяки дослідженням, проведеним за допомогою радянських космічних апаратів типу „Венера" і американських „Марінер", вивчено глобальні особливості ґравітаційного поля, побудовані гіпсометричні карти висот поверхні та геологічні карти окремих районів, здійснено аналіз будови атмосфери. Супутників В. не має. 11.

ВЕНІНГ–МЕЙНЕСА МЕТОД (*метод Венинг–Мейнеса; Venning–Maines's method; Formel f von Vening Meinesz*): метод виключення впливу на рух маятника горизонтальних прискорень під час вимірювань на морі сили ваги динамічним способом. Венінг–Мейнес запропонував спосіб вимірювання періоду коливання маятника фіктивного, який зводиться до визначення різниці кутових відхилень двох ідентичних маятників, що коливаються в одній площині. 6.

ВЕНІНГ-МЕЙНЕСА Q-ФУНКЦІЯ (*Венинг-Мейнеса Q-функция; Vening Meinesz' Q-function; Vening Meinesz Q Funktion f*): використовується в Венінг-Мейнеса формулах, які виражають значення відхилень прямовисних ліній по широті і довготі через аномалії сили ваги Δg:

$$Q = -\frac{\rho''}{2\gamma}\frac{\partial S}{\partial \psi}\sin\psi,$$

де $S = S(\rho,\psi)$ – Стокса функція. 15.

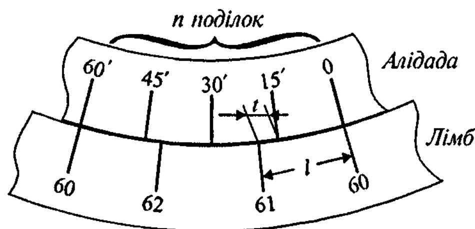
ВЕНІНГ-МЕЙНЕСА ФОРМУЛИ (*формулы Венинг-Мейнеса; Vening-Meyness formulas; Vening Meinesz Formel f*): у нульовому наближенні Молоденського задачі виражають значення відхилень прямовисних ліній по широті ξ_0 і в напрямі першого вертикала η_0 через аномалії сили ваги Δg:

$$\xi_0'' = -\frac{1}{2\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\Delta g Q \cos A\, d\psi dA;$$

$$\eta_0'' = -\frac{1}{2\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\Delta g Q \sin A\, d\psi dA,$$

де Q – Венінг-Мейнеса функція. 15.

ВЕРНЬЄР (*верньер; vernier; Nonius m*): пристрій, призначений для підвищення точності відліку шкали вимірювальних приладів. В. – невелика рухома шкала на алідаді з n рівних поділок, розмір яких відрізняється від розміру поділок l основної нерухомої шкали (лімба) на величину t, яка наз. точністю В. Нульовий штрих 0 приймають за вказівник В. Точність В. обчислюють за формулою $t = l/n$.



Якщо розмір поділки на лімбі $l = 1°$, то точність В. для наведеного прикладу: $t = 1°/4 = 15'$. 12.

ВЕРТЕКС (*вертекс; vertex; Vertex m*): 1) точка небесної сфери, до якої переважно спрямовані пекулярні (власні переміщення, незалежні від руху Сонячної системи) рухи зір. В астрономії вважають, що на небесній сфері є два В., які діаметрально протилежно розташовані між собою і координати яких у галактичній системі координат небесних дорівнюють: l = 344°, b = –1° і l = 144°, b = +1°; 2) У проєкції Меркатора точкою В. є точка ортодроми, найвіддаленіша від локсодроми; 3) точка сліду орбіти ШСЗ, що має найбільшу географічну широту. 5; 9.

ВЕРТИКАЛ (*вертикал; vertical; Vertikale f*): велике коло небесної сфери, яке проходить через зеніт і будь-яку точку небесної сфери. У сферичній системі координат (див. рис. Система координат) В. наз. довжину дуги z великого кола між т. A і B, де т. A є полюсом полярної криволінійної системи координат. Положення В. визначається азимутом a, що дорівнює двогранному кутові між площина-

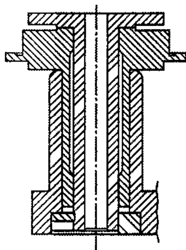
ми біжучого і початкового вертикалів. Останній звичайно є лінією меридіана, на якій розташована т. *A*. 5.

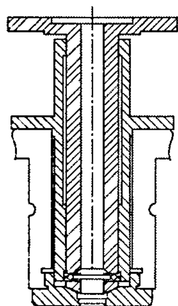
ВЕРТИКАЛ ПЕРШИЙ (*первый вертикал; prime vertical; erste Vertikale f*): див. Небесна сфера; Радіуси кривини головні. 17.

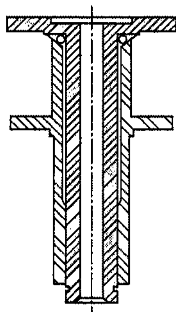
ВЕРТИКАЛ СВІТИЛА (*вертикал светила; star vertical; Vertikale des Himmelskörpers m*): див. Небесна сфера. 10.

ВЕРТИКАЛЬ ЗНІМКА ГОЛОВНА (*главная вертикаль снимка; main vertical line of photograph; Hauptvertikale des Bildes n*): пряма, утворена перерізом двох площин – знімка та головної вертикальної площини, яка проходить через центр проєкції, перпендикулярно до площини предмета (об'єкта). 8.

ВЕРТИКАЛЬНА ВІСЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*вертикальная ось геодезического прибора; vertical axis; vertikale Achse f des Vermessungsgerätes n*): вісь обертання алідади горизонтального круга кутовимірного приладу; вісь обертання в горизонтальній площині відносно підставки, для некутовимірних геодезичних приладів. На рис. зображені вертикальні вісі теодолітів. 14.







ВЕРТИКАЛЬНЕ РОЗПЛАНОВУВАННЯ (*вертикальная планировка; vertical planning; höhenmässige Aufbereitung f des Geländes n*): перетворення рельєфу для надання йому форми, потрібної для розташування інженерних споруд, забезпечення нормальних умов їх експлуатації та організації поверхневого стоку опадів. Водночас визначають форму поверхні перетворення, висоти її характерних точок, стрімкість схилів, об'єми земляних мас та їх переміщення, забезпечуючи, в міру можливості, баланс земляних робіт. Розрахунки виконують аналітичним і графоаналітичним методами. 1.

ВЕРШИНА КУТА ПОВОРОТУ ТРАСИ (*вершина угла поворота трассы; turning point of traverse; der Eckpunkt m in der Trassenbiegung f (o. der Wegkehre f)*): точка, в якій змінюється напрям траси. 1.

ВИБІР БАЗИСУ ФОТОГРАФУВАННЯ (*выбор базиса фотографирования; choise of photo basis; Auswahl f der Basisaufnahme f*): вибір на місцевості положення фотостанцій за умови їх мінімальної кількості, максимального охоплення зніманням усієї території, зменшення кількості та розмірів „мертвих зон" та забезпечення потрібної точності стереофотограмметричного знімання. 8.

ВИБІР ПРОЄКЦІЇ (*выбор проекции; choice of projection; Projektionswahl f*): система логічних та математичних операцій для вибору з-поміж значної кількості проєкцій найкращої для конкретної карти. Основні чинники, які слід враховувати:

1. Географічне розташування основної території, для якої складається карта, розміри цієї території і її конфігурація, ступінь показу на карті суміжної території.

2. Загальний характер карти, її призначення, спеціалізація, м-б карти (хоча б наближено), дані про задачі, які можна розв'язувати за допомогою цієї карти, і вимоги щодо точності розв'язання, способи використання карти (настільна, стінна), компонування карти, розміри рамок та ін. додаткові умови практичного використання

карти. 3. Характер і допустимі величини спотворень, розподіл спотворень, вимоги щодо ортогональності й симетричності картографічної сітки, характер зображення географічних полюсів, зорове сприйняття сферичності поверхні Землі тощо. 5.

ВИБІРКА (*выборка; sample; Auswahl f*): 1. остаточний набір значень випадкових величин, одержаних у результаті спостережень; 2. видача даних за замовленням. 21.

ВИВІРЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ (*выверка вертикальности конструкции; vertical adjustment of construction; Eichung f der Konstruktionsenkrechtstellung f*): контроль відхилення конструкції від вертикалі у двох взаємно перпендикулярних напрямах. Побічно забезпечує співвісність збірних елементів конструкції. 1.

ВИВІРЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИСОТНЕ (*выверка конструкции высотная; altitude adjustment of construction; Höheneichung f der Konstruktion f*): геодезичний контроль висотного положення будівельної конструкції. Побічно може забезпечувати горизонтальність збірних конструкцій. 1.

ВИВІРЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПЛАНОВЕ (*выверка конструкции плановая; plane adjustment of construction; die Planeneichung f der Konstruktion f*): геодезичний контроль розташування осі конструкції відносно головних або розмічувальних осей споруди (див. Вісь споруди головна). Може забезпечувати прямолінійність збірних конструкцій. 1.

ВИВІРЕННЯ МОСТА КРАНА (*выверка моста крана; adjustment of crane bridge; Eichung f der Kransbrücke f*): контроль геометричних параметрів моста крана, взаємного положення тягових коліс, їх розвалу і сходження, дослідження прогину пробним вантажем. 1.

ВИВІРЕННЯ ОБЕРТОВОЇ ПЕЧІ (*выверка вращающейся печи; adjustment of rotary kiln; die Eichung f des Drehofens m*): контроль просторового положення осі обертової печі, вальцьових опор, тягового та веденого трибів. 1.

ВИВІРЕННЯ ПІДКРАНОВИХ КОЛІЙ (*выверка подкрановых путей; adjustment of crane runways; Eichung f der Unterkranegleise n pl*): контроль планового положення осі та ширини колії, висотного положення головок рейок. 1.

ВИВІТРЮВАННЯ (*выветривание; aeolation; Verwitterung f*): сукупність фізичних, фізико-хемічних і біологічних процесів, які змінюють склад, стан і властивості гірських порід у верхній частині земної кори під впливом атмосфери, гідросфери і біосфери, а також антропогенної діяльності. 4.

ВИГОТОВЛЕННЯ ВИДАВНИЧИХ ШТРИХОВИХ ОРИҐІНАЛІВ (*изготовление издательских штриховых оригиналов; making line publish originals; Herstellung f der Herausgabeschraffenoriginalen n pl*): 1) *креслення на непрозорій основі*: фотографують оригінал карти складальний, з негатива отримують блідо-голубу копію з позитивним зображенням на папері, наклеєному на тверду основу – відповідної товщини алюмінієвий лист. Далі викреслюють штрихові елементи змісту, а після коректури і відповідного схвалення редактора і ВТК отримують один суміщений видавничий штриховий оригінал. Його виготовляють у м-бі видання, а деколи і в дещо збільшеному м-бі, але перед виготовленням з нього друкарських форм його приводять до м-бу видання, чим зменшуються огріхи креслення так, що їх важко розгледіти на такому оригіналі; 2) *креслення на прозорому пластикові*: виготовляються, зазвичай, розчленовані видавничі оригінали в м-бі видання. На матований бік пластику наносять рисунок складального оригіналу, який і відтворюється високоякісним кресленням, та наклеюють для відповідного кольору підписи, виготовлені фотонабором на фотоматеріалах із шаром, який можна зняти; 3) *гравіюванням:* виготовляються розчленовані видавничі штрихові оригінали в м-бі видання. Гравіювання виконується на пластику, покритому гравіювальним шаром, на який копіюється ри-

сунок з негатива складального оригіналу, штрихові елементи якого на гравіювальному шарі прорізують відповідними різцями. В результаті отримують видавничий оригінал з прозорими штриховими елементами на непрозорому фоні. Гравіювання за якістю вище від креслення і його легше механізувати. 5.

ВИГОТОВЛЕННЯ ГОЛУБИХ КОПІЙ (*изготовление голубых копий; production of blue copies; Herstellung f der Blaukopien f pl*): можна здійснити двома способами: світлокопіюванням і друкуванням. В. г. к. світлокопіюванням (ціанотипний спосіб) полягає в тому, що на поверхню відповідного розміру високоякісного паперу (ватману) наносять шар світлочутливого розчину в темній кімнаті, де він у підвішеному стані висихає. Відтак папір з цим світлочутливим шаром кладуть у просту або пневматичну копіювальну раму, на нього кладуть негатив із зображенням відповідного картматеріалу і експонують насвітлюванням сонячними променями. Тривалість експозиції залежить від якості розчину, негатива і насвітлювання; її визначають в кожному окремому випадку методом проб. Час завершення експозиції встановлюють за появою на папері тонких частин рисунка, що виконується в затемненій кімнаті невеликим підняттям негатива над папером. Після експозиції виймають з рами насвітлений папір, промивають чистою водою і висушують. Часом завершення промивання вважають час, коли вода, якою промивають голубу копію, чиста. Звичайно це триває півгодини. Суттєвим недоліком цього методу є деформація паперу в результаті промивання і висихання. Для зменшення деформації папір зі світлочутливим шаром приклеюють казеїновим клеєм до рівного скла, експонують, промивають і висушують. Можна висушити голубі копії в сушильному пристрої як у фотографуванні. В. г. к. друкуванням зводиться до отримання на пластинці алюмінію друкарської форми і пізнішого їх друкування на однофарбовій офсетній машині. 5.

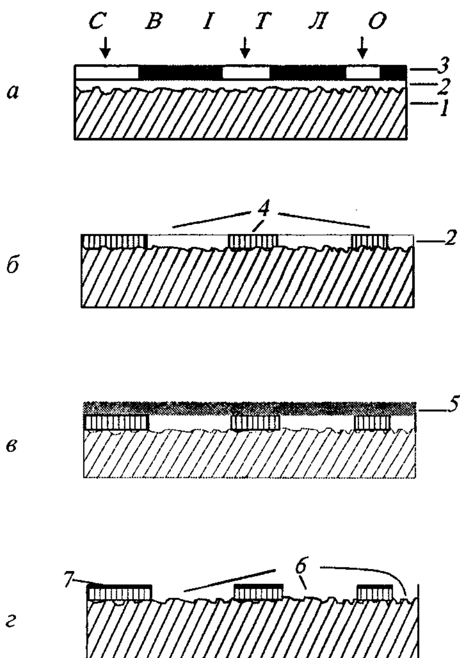
ВИГОТОВЛЕННЯ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ (*изготовление печатных форм; plate-making; Herstellung f der Druckformen n pl*): здійснюється за допомогою негативного або позитивного копіювання. Один зі способів В. д. ф. негативним копіюванням полягає у тому, що відповідного розміру і товщини алюмінієву пластинку *1* (рис., *а*) спочатку промивають, знежирюють та надають її поверхні зернинного вигляду, збільшуючи величину поверхні за рахунок дрібних заглибин. На цю поверхню наносять спеціальний світлочутливий шар *2*, який під дією світла під час експозиції змінює фізико-хемічні властивості. Негатив *3* зі зображенням оригіналу карти видавничого, для якого треба виготовити друкарську форму, кладуть на світлочутливий шар і засвітлюють його, внаслідок цього частини шару під прозорою частиною негатива задублюються (частини шару *1* заштриховані вертикальними лініями на рис., *б*, *в*), отримуючи властивість не розчинятися у воді. Знявши після експонування негатив і покривши засвітлену поверхню пластинки фарбою *5* (рис., *в*), проявляють її у воді, внаслідок цього незадублені частини шару *6* (рис., *г*) набухають і під дією води разом з фарбою змиваються. На задублених частинах утворюється плівка *7*, яка й є друкарським елементом друкарської (машинної) форми. Запудривши попередньо ці елементи тальком, покривають поверхню форми гідрофілізуючим розчином (здебільшого колодієм, або декстрином з ортофосфорною кислотою), що сприяє зміцненню з'єднання друкарського елемента з поверхнею форми і набуханню колодію (декстрину) під час зволоження форми. Такою друкарською формою можна видрукувати до 50 тис. відбитків.

В. д. ф. позитивним копіюванням здійснюється за допомогою діапозитива, зображення на якому експонують, як і в способі негативного копіювання, на алюмінієву пластинку, покриту світлочутливим шаром. Тут також задублюють прозорі частини діапозитива, але вони відповідають

уже пробільним елементам форми. Після проявлення незадублені частини шару змиваються, а задублені – щавлять спиртовим розчином хлорного заліза, відтак пластинку промивають і просушують. Далі друкарські елементи покривають лаком, наносять шар фарби і 2% розчином сірчаної кислоти змивають разом з фарбою шар задубленої частини. Гідрофілізація здійснюється аналогічно негативному копіюванню. За допомогою такої форми можна видрукувати удвічі більший тираж, ніж у випадку використання форми негативного копіювання. Використання біметалевих пластинок (мідь + нікель, мідь + хром та ін.) для В. д. ф. значно збільшує тиражоздатність цих форм. А оскільки тут друкуючі елементи розташовані дещо вище ніж поверхня пробільних елементів, то це будуть друкарські форми друку високого.

На друкарській формі для друку глибокого друкуючі елементи розташовані нижче від поверхні пробільних елементів. На відповідно підготовлену поверхню металевої пластинки фотографічним способом наносять рисунок картографічного зображення відповідної фарби видавничого оригіналу. Друкуючі елементи цього рисунка отримують на цій формі хемічним щавленням. Раніше ці елементи отримували вирізуванням рисунка вручну, тобто ґравіюванням.

Друкарську форму для друку плоского, де друкуючі і пробільні елементи практично розташовані в одній площині, отримують за допомогою фотографії. Один зі способів полягає в тому, що на поверхню підготовленої пластинки наносять шар альбуміну з хромовокислими солями, розташовують на ньому розчленований негатив і експонують його, в результаті цього на пластинці матимемо задублені і незадублені частини. Далі всю верхню поверхню пластинки покривають фарбою і проявляють її, в результаті цього незадублений колоїд разом з фарбою змивається і на пластинці залишаються покриті фарбою друкуючі елементи (на задубленому колодієві). Під час цього відбувається зажирення поверхні формного матеріалу через задублену плівку альбуміну. Під час друкування друкуючі елементи форми змочуються зв'язувальною речовиною друкарської фарби і затримують її на собі. Пробільні елементи натомість обробляються гідрофілізуючими розчинами, і вони отримують гідрофільні властивості. Під час друкування пробільні елементи перед друкуванням кожного відбитка карти зволожуються водою. Отже основне завдання В. д. ф. для плоского друку полягає в отриманні стійкого вибіркового змочування водою пробільних елементів друкарських форм, а друкуючих елементів – друкарською фарбою. 5.

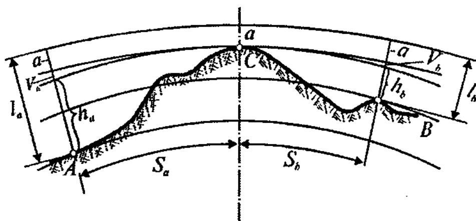


ВИДАННЯ КАРТ (*издание карт; map production; Kartenausgabe f, Kartenedition f*): галузь науки і виробництва, де вивчають, розробляють та здійснюють на практиці процеси, що зводяться до друкування в потрібній кількості різноманітних картографічних творів, зокрема і карт. В. к. ґрунтується на досягненнях техніки і технології поліграфічного виробництва. 5.

ВИДНІСТЬ ВЗАЄМНА МІЖ ПУНКТАМИ (*взаимная видимость между пунктами; mutual visibility between points; gegenseitige Sichtbarkeit f zwischen der Punkten m pl*): відсутність перешкод для візирного променя між геодезичним приладом та візирною ціллю. 13.

ВИДНІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая видимость; geodetic visibility; geodätische Sichtbarkeit f*): забезпечення нормальних умов спостереження візирних цілей. В. г. треба розглядати у двох аспектах. По-перше, як відсутність перешкод на шляху проходження візирного променя, її наз. також прямою оптичною видністю. По-друге, як вплив стану атмосфери на якість зображення візирних цілей під час спостереження їх зоровою трубою приладу, або на величину сигналу під час вимірювання іншими приладами. Геометричну видність забезпечують під час рекогностування місцевості й обчислюють, використовуючи карту топографічну. Найбільша віддаль S (км) у відкритій рівнинній місцевості, на якій будуть взаємно видні дві точки з висотами h_1 і h_2 (м) над Землею: $S = 4(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$. Для зменшення атмосферних впливів (забрудненість повітря, туман, серпанок, пил) спостереження виконують у найсприятливіших умовах. 19.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТ ЗНАКІВ (*определение высот пунктов; determination of point altitude; Bestimmung f der Vermessungssignalshöhen f pl (Vermessungstürmhöhe f)*): виконується під час проєктування державних геодезичних мереж. Знаки на пунктах геодезичних будують для забезпечення безперешкодного проходження світлового променя між сусідніми пунктами мережі геодезичної. Під час В. в. з. враховують кривину Землі, викривлення світлового променя в приземному шарі атмосфери, наявні перешкоди вздовж вимірювального променя, вимогу інструкції щодо мінімальної висоти a проходження променя над перешкодою. В. в. з. здійснюють аналітично і графічно.



Аналітично висоти l знаків двох сусідніх пунктів A і B визначають за формулами: $l_a = h_a + V_a + a$ і $l_b = h_b + V_b + a$. Тут h_a, h_b – перевищення перешкоди C над пунктами A і B, V_a, V_b – поправки за кривину Землі та вплив рефракції для цих же пунктів. Ці поправки обчислюють за формулами:

$$V_a = s_a^2(1-k)/R \text{ і } V_b = s_b^2(1-k)/R,$$

де k – коефіцієнт рефракції, який дорівнює 0,14; $R = 6371$ км – радіус Землі; s_a і s_b – віддаль від пунктів A і B до перешкоди C. Визначені за цими формулами висоти знаків є оптимальними, якщо перешкода розташована приблизно на однаковій віддалі від вказаних пунктів. Якщо вона не посередині, то висоти пунктів уточнюють за допомогою формул:

$$l_{a(\text{оп})} = s_a D,\ l_{b(\text{оп})} = s_b D;$$

$$D = (l_b s_a + l_a s_b)/(s_a^2 + s_b^2).$$

Якщо в одному пункті є декілька напрямів, то для кожного з них отримаємо різні висоти знака в цьому пункті, з яких вибирають максимальну. Якщо В. в. з. виконують графічно, то будують профіль лінії між вказаними пунктами і, використовуючи криві, побудовані на прозорій пластинці для врахування кривини Землі та викривлення променя, знаходять потрібну висоту знаків. 13.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА ЕЛІПСОЇДІ ГЕОДЕЗИЧНИМИ ЗАСІЧКАМИ (*определение координат на эллипсоиде геодезическими засечками; determination of coordinates on the ellipsoid by geodetic intersection; Koordinatenbestimmung f auf dem Ellipsoid n durch geodäti-*

schen Einschneiden n pl): загальна схема розв'язування геодезичних засічок: а) перехід від заданих і виміряних елементів на еліпсоїді до відповідних елементів на кулі; б) розв'язування засічки на кулі; в) перехід від визначених елементів на кулі до відповідних елементів еліпсоїда, тобто шуканих результатів геодезичної засічки. Під час розв'язування геодезичних засічок доцільно використовувати сферичне зображення еліпсоїда на кулі.

Зображення будь-якої поверхні на кулі одиничного радіуса наз. сферичним, якщо нормалі у відповідних точках цієї поверхні та сфери паралельні, паралельні між собою теж осі обертання цих поверхонь. Якщо, крім того, площини початкових меридіанів паралельні, то у випадку зображення еліпсоїда на кулі між сферичними і геодезичними координатами існують рівності: $\varphi = B$, $\lambda = L$.

Для переходу з еліпсоїда на кулю треба знати наближені координати визначуваного пункту. Тому геодезичні засічки розв'язують переважно методом послідовних наближень. У першому наближенні розв'язують засічку на кулі, приймаючи задані геодезичні координати і виміряні на еліпсоїді величини за сферичні. Отримавши наближені координати визначуваної точки, редукують виміряні на еліпсоїді величини на кулю, після цього вдруге розв'язують задачу на кулі та обчислюють нові значення координат визначуваної точки. З цими новими значеннями координат повторюють редукування, після цього розв'язують засічку на кулі втретє й обчислюють остаточні значення координат визначуваного пункту. Замість другого редукування і третього розв'язування засічки на кулі можна використовувати інший шлях – обчислення диференційних поправок до наближених координат. 17.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА ЕЛІПСОЇДІ КУТОВОЮ ГЕОДЕЗИЧНОЮ ЗАСІЧКОЮ (*определение координат на эллипсоиде угловой геодезической засечкой; determination of coordinates on the ellipsoid by angular geodetic intersection; Koordinatenbestimmung f auf dem Ellipsoid n durch geodätischen Winkelanschnitt n*): вихідними є геодезичні координати B_1, L_1, B_2, L_2 т. Q_1 і Q_2 та азимути A_{13}, A_{23} геодезичних ліній з цих точок на визначувану т. Q_3 (див. Засічка геодезична на еліпсоїді). Послідовність розв'язування:

1) Розв'язування оберненої геодезичної задачі на кулі між вихідними пунктами за формулами (5)–(7) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на кулі):

$$\begin{cases} \mathrm{tg}\alpha_{12} = \dfrac{\sin(L_2 - L_1)\cos B_2}{\cos B_1 \sin B_2 - \sin B_1 \cos B_2 \cos(L_2 - L_1)} = \dfrac{p}{q}; \\ \mathrm{tg}\alpha_{21} = \dfrac{\sin(L_2 - L_1)\cos B_1}{\cos B_1 \sin B_2 \cos(L_2 - L_1) - \sin B_1 \cos B_2}; \\ \mathrm{tg}\sigma_{12} = \dfrac{p \sin\alpha_{12} + q\cos\alpha_{12}}{\sin B_1 \sin B_2 + \cos B_1 \cos B_2 \cos(L_2 - L_1)}. \end{cases} \quad (1)$$

2) Перше наближення: а) обчислення кутів $\beta_1 = \alpha_{12} - A_{13}$, $\beta_2 = A_{23} - \alpha_{21}$; б) обчислення сферичних віддалей σ_{13}, σ_{23} за формулами (1) (див. Визначення координат на кулі кутовою засічкою); в) обчислення широти пункту Q_3 за першою із формул (2) (див. Визначення координат на кулі кутовою засічкою).

$$\sin B_3 = \sin B_1 \cos\sigma_{13} + \\ + \cos B_1 \sin\sigma_{13} \cos A_{13};$$

г) обчислення поправок азимутів A_{12}, A_{23} – за формулами теорії сферичного зображення еліпсоїда на кулі:

$$\begin{cases} \alpha_{i3} - A_{i3} = \dfrac{e^2}{2}\sin\alpha_{0i}\left(y_{i3}\dfrac{\sigma_{i3}}{\sin\sigma_{i3}} - x_{i3}\right); \\ x_{i3} = \cos B_i \cos A_{i3}; \\ y_{i3} = \dfrac{\sin B_i - \sin B_3 \cos\sigma_{i3}}{\sin\sigma_{i3}}; \\ \sin\alpha_{0i} = \cos B_i \sin A_{i3}. \end{cases} \quad (2)$$

де $i = 1, 2$.

3) Друге наближення: а) обчислення кутів $\beta_1 = \alpha_{12} - \alpha_{13}$, $\beta_2 = \alpha_{23} - \alpha_{21}$, а з ними – б) обчислення сферичних віддалей σ_{13}, σ_{23} як у п. 2-б; в) обчислення широти пункту Q_3:

$$\sin B_3 = \sin B_1 \cos\sigma_{13} + $$
$$+ \cos B_1 \sin\sigma_{13} \cos\alpha_{13};$$

г) обчислення поправок азимутів, як у першому наближенні.

4) Третє наближення. Виконується аналогічно як друге наближення; завершується обчисленням остаточних координат пункту Q_3 з контролем: широти за формулою

$$\sin B_3 = \sin B_i \cos\sigma_{i3} + $$
$$+ \cos B_i \sin\sigma_{i3} \cos\alpha_{i3},$$

різниці довгот

$$\operatorname{tg}(L_3 - L_i) = $$
$$= \frac{\sin\sigma_{i3} \sin\alpha_{i3}}{\cos B_i \cos\sigma_{i3} - \sin B_i \sin\sigma_{i3} \cos\alpha_{i3}},$$

де $i = 1,2$. 17.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА ЕЛІПСОЇДІ ЛІНІЙНОЮ ГЕОДЕЗИЧНОЮ ЗАСІЧКОЮ (*определение координат на эллипсоиде линейной геодезической засечкой; determination of coordinates on the ellipsoid by linear geodetic intersection; Koordinatenbestimmung f auf dem Ellipsoid n durch geodätischen Linienschitt n*): вихідними є геодезичні координати B_1, L_1, B_2, L_2 т.т. Q_1 і Q_2 та довжини геодезичних ліній s_{13}, s_{23}, що з'єднують задані точки з визначуваною т. Q_3 (див. Засічка геодезична на еліпсоїді). Послідовність обчислень:

1) Розв'язування оберненої геодезичної задачі на кулі між вихідними пунктами, аналогічно як у п. 1 (Визначення координат на еліпсоїді кутовою геодезичною засічкою) – отримуємо азимути α_{12}, α_{21} і сферичну віддаль σ_{12}.

2) Обчислення азимутів α_{13} і α_{23} у першому наближенні, за формулами п. 2 (Визначення координат на кулі лінійною засічкою), в яких приймають

$$\sigma'_{13} = s_{13}/P_0,\ \sigma'_{23} = s_{23}/P_0,$$

де $P_0 = 6378245$.

3) Уточнення сферичних віддалей σ_{13} і σ_{23} за формулами,

$$\sigma_{i3} = \sigma'_{i3} + $$
$$+ [\Delta P_i \sigma'_{i3} - (Q_i x_{i3} - 67 y_{i3}) \sin\sigma_{i3}]/P_0;$$

де

$$\cos^2\alpha_{0i} = 1 - (\cos B_i \sin\alpha_{i3})^2;$$
$$\Delta P_i = (10619 + 67\cos^2\alpha_{0i})\cos^2\alpha_{0i};$$
$$Q_i = 31966 + 107\cos^2\alpha_{0i};$$
$$\sin B_3 = \sin B_1 \cos\sigma_{13} + $$
$$+ \cos B_1 \sin\sigma'_{13} \cos\alpha_{13};$$
$$x_{i3} = 2\sin B_i \sin B_3 - \cos^2\alpha_{0i} \cos\sigma'_{i3};$$
$$y_{i3} = (\cos^4\alpha_{0i} - 2x_{i3}^2)\cos\sigma'_{i3};\ i = 1,2.$$

4) Обчислення азимутів α_{13} і α_{23} у другому наближенні за формулами п.2 (Визначення координат на кулі лінійною засічкою).

5) Обчислення наближених геодезичних координат Q_3, за уточненими азимутами і сферичними віддалями з використанням формул

$$\sin \overline{B}_3 = \sin B_i \cos\sigma_{i3} + $$
$$+ \cos B_i \sin\sigma_{i3} \cos\alpha_{i3};$$
$$\operatorname{tg}(L_3 - L_i) = $$
$$= \frac{\sin\sigma_{i3} \sin\alpha_{i3}}{\cos B_i \cos\sigma_{i3} - \sin B_i \sin\sigma_{i3} \cos\alpha_{i3}},$$

де $i = 1,2$.

Замість третього наближення можна обчислити диференційні поправки до наближених координат $\overline{B}_3$, $\overline{L}_3$. Для цього:

6) Розв'язують обернені геодезичні задачі на еліпсоїді для отримання довжин геодезичних ліній між вихідними пунктами і визначуваним з використанням наближених координат $\overline{B}_3$, $\overline{L}_3$.

7) Обчислюють диференційні поправки dB_3, dL_3. Для цього складають два рівняння поправок такого вигляду:

$$a_i dB''_3 + b_i dL''_3 = c_1,$$

де

$$a_i = \frac{\sin \overline{B}_3 \cos\sigma_{i3} - \sin \overline{B}_i}{\cos B_3 \sin\sigma_{i3}};$$
$$b_i = \cos \overline{B}_i \sin\alpha_{i3} = \sin\alpha_{0i};$$
$$c_i = 0{,}03234(s_{i3} - \bar{s}_{i3}).$$

8) Обчислюють остаточні значення координат визначуваного пункту:

$$B_3 = \overline{B}_3 + dB_3,\ L_3 = L_3 + dL_3.$$ 17.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА КУЛІ ЗАСІЧКАМИ (*определение координат на шаре засечками; determination of coordinates on the sphere by intersection; Koordinatenbestimmung f auf der Kugel f durch Einschneiden n pl*): аналогічно із засічкою геодезичною на еліпсоїді, метою будь-якого виду засічок на сфері є визначення координат сферичних φ і λ деякої точки за сферичними координатами вихідних пунктів, а також кутовими чи лінійними величинами на поверхні кулі, що зв'язують вихідні пункти з визначуваними. Відповідно до окресленої суті засічок на кулі, схема їх використання зводиться до: знаходження полярних координат визначуваної точки, тобто азимута α і сферичної віддалі σ від однієї із заданих точок до визначуваної; розв'язування задачі геодезичної прямої між вихідною і визначуваною точкою для визначення широти і довготи останньої. 17.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА КУЛІ КУТОВОЮ ЗАСІЧКОЮ (*определение координат на шаре угловой засечкой; determination of coordinates on the sphere by angular intersection; Koordinatenbestimmung f auf der Kugel f durch Winkelanschnitt n*): за відомими широтами φ_1 і φ_2 і різницею довгот λ_{12} двох пунктів Q_1 і Q_2 (див. Визначення координат на кулі лінійною засічкою), а також азимутами α_{13} і α_{23} з цих пунктів на визначуваний пункт Q_3, знаходять координати φ_3 і λ_3 цього пункту. Задачу розв'язують так:

1) Розв'язування задачі геодезичної оберненої між пунктами Q_1 і Q_2 для визначення сферичної віддалі σ_{12} і азимутів α_{12} і α_{21}, із використанням формули (5) – (7) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на кулі).

2) Обчислення кутів $\beta_1 = \alpha_{12} - \alpha_{13}$, $\beta_2 = \alpha_{23} - \alpha_{21}$.

3) Обчислення сферичних віддалей σ_{13} і σ_{23} за формулами

$$\begin{cases} \operatorname{ctg}\sigma_{13} = \dfrac{\sin\beta_1\cos\beta_2}{\sin\beta_2\sin\sigma_{12}} + \\ \quad + \dfrac{\cos\beta_1\sin\beta_2\cos\sigma_{12}}{\sin\beta_2\sin\sigma_{12}}; \\ \operatorname{ctg}\sigma_{23} = \dfrac{\cos\beta_1\sin\beta_2}{\sin\beta_1\sin\sigma_{12}} + \\ \quad + \dfrac{\sin\beta_1\cos\beta_2\cos\sigma_{12}}{\sin\beta_1\sin\sigma_{12}}. \end{cases} \qquad (1)$$

4) Розв'язування задачі геодезичної прямої між т. Q_1 і Q_3, а для контролю, між т. Q_2 і Q_3: *для визначення широти та довготи* пункту Q_3 за формулами (2), що отримані на основі формул (2), (3) і першої формули із (1) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на кулі).

$$\begin{cases} \sin\varphi_3 = \sin\varphi_i\cos\sigma_{i3} + \cos\varphi_i\sin\sigma_{i3}\cos\alpha_{i3}; \\ tg\varphi_3 = \sin\varphi_3 \Big/ \sqrt{1-\sin^2\varphi_3}; \\ tg\lambda_{3i} = \sin\sigma_{i3}\sin\alpha_{i3} \times \\ \quad \times(\cos\varphi_i\cos\sigma_{i3} - \sin\varphi_i\sin\sigma_{i3}\cos\alpha_{i3})^{-1}, \end{cases} \qquad (2)$$

де λ_{3i} – різниця довгот пунктів Q_3 і Q_i; $i = 1, 2$. 17.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НА КУЛІ ЛІНІЙНОЮ ЗАСІЧКОЮ (*определение координат на шаре линейной засечкой; determination of coordinates on the sphere by linear intersection; Koordinatenbestimmung f auf der Kugel f durch Linienschnitt n*): задані широти φ_1 і φ_2, різниця довгот вихідних пунктів і λ_{12}, а також сферичні віддалі σ_{13} і σ_{23} між вихідними пунктами і визначуваним Q_3. Знайти координати φ_3 і λ_3 пункту Q_3. Послідовність розв'язування задачі:

1) Виконавши обчислення, передбачені п. 1 (див. Визначення координат на кулі кутовою засічкою), знаходять азимути α_{12}, α_{21} і сферичну віддаль σ_{12}.

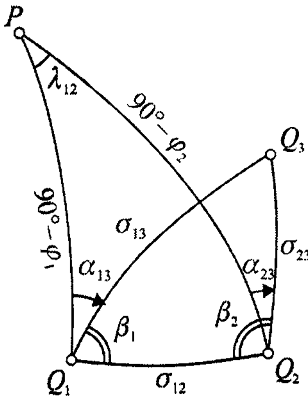
2) Обчислюють кути β_1 і β_2:

$$\begin{cases} \cos\beta_1 = \dfrac{\cos\sigma_{23} - \cos\sigma_{12}\cos\sigma_{13}}{\sin\sigma_{12}\sin\sigma_{13}}; \\ \cos\beta_2 = \dfrac{\cos\sigma_{13} - \cos\sigma_{12}\cos\sigma_{23}}{\sin\sigma_{12}\sin\sigma_{23}}, \end{cases} \quad (1)$$

Після цього знаходять азимути:

$$\alpha_{13} = \alpha_{12} - \beta_1;\ \alpha_{23} = \alpha_{21} + \beta_2.$$

3) Розв'язують задачі геодезичні прямі між точками Q_1 і Q_3 для контролю між точками Q_2 і Q_3; виконують обчислення, передбачені п. 4 (див. Визначення координат на кулі кутовою засічкою). 17.



ВИЗНАЧЕННЯ ФАЗОВОГО ДОМІРУ ПОСЕРЕДНЄ (*косвенное определение фазового домера; indirect determination of phase additional distance; indirekte Phasenrestbestimmung f*): використовують у багатоступеневому способі виключення багатозначності, коли вимірювальні частоти мусять відрізнятися між собою в десятки, сотні й тисячі разів. Для кожної з цих частот слід мати окремий ґенератор. У віддалемірах з фіксованими частотами звичайно всі частоти близькі між собою, що дає змогу ґенерувати їх в одному ґенераторі, до якого приєднують коливні контури з потрібними частотами. Одна з частот основна ($f_{осн}$), на ній виконують найточніші вимірювання. Інші – допоміжні. Їх визначають за формулою $f_i' = f_{осн} \pm f_{i(б)}$, де $f_{i(б)}$ – значення частот, потрібні для розв'язання багатозначності. На всіх частотах виконують фазові вимірювання, внаслідок яких одержують фазові доміри $a_{осн}$ і a_i' в поділках шкали фазометра. Фазові доміри на частотах $f_{i(б)}$ обчислюють за формулою

$$a_i = a_{осн} - a_i' + n, \text{ якщо } f_{осн} > f_i',$$

$$\text{і } a_i = a_i' - a_{осн} + n, \text{ якщо } f_i' > f_{осн}.$$

Тут $n = 0$, якщо різниця відліків додатна і $n = A_{шк}$, якщо різниця відліків від'ємна; $A_{шк}$ – ціна всієї шкали фазометра. 13.

ВИКЛЮЧЕННЯ БАГАТОЗНАЧНОСТІ В ФАЗОВИХ ВІДДАЛЕМІРАХ (*решение многозначности в фазовых дальномерах; the varity of meanings in phase range-finders; Vieldeutigkeitlösung f in Phasendistanzmesser m*): Див. Фазовий метод визначення віддалей. 13.

ВИКЛЮЧНО ЕКОНОМІЧНА ЗОНА (*исключительно экономическая зона; exclusively economic zone; ausschließlich Wirtschaftszone f*): район відкритого моря, який перебуває за межею моря територіального і прилягає до нього. У В. е. з. прибережна держава здійснює: суверенні права з метою розвідки, розробки та зберігання природних ресурсів у водах, на морському дні і в його надрах; юрисдикцію стосовно створення та використання штучних островів, установок і споруд для морських наукових досліджень, захисту середовища. Ширина В. е. з. не має перевищувати 200 мор. миль. 6.

ВИКОНАВЧИЙ ДОКУМЕНТ (*исполнительный документ; executive documentation; Vollzugsdokument n*): схематичне креслення або план (поверховий, поярусний, погоризонтний), розріз і профіль, яким фіксують завершення етапу будівельно-монтажних робіт. 1.

ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (*использование земель сельскохозяйственного назначения; using of agricultural land; Ausnutzung f des landwirtschaftlichen Bodens*): землі передаються: громадянам у власність і у користування для ведення особистого підсобного господарства, садівництва, городництва, сінокосіння і випасання худоби; громадянам, колективним та коо-

перативним сільськогосподарським підприємствам і організаціям для ведення товарного сільськогосподарського виробництва; сільськогосподарським науково-дослідним установам та навчальним закладам, сільським ПТУ і загальноосвітнім школам для досліджень і навчання, для ведення сільського господарства; несільськогосподарським підприємствам, установам, організаціям, громадським об'єднанням та релігійним організаціям для ведення підсобного сільського господарства. У випадках, передбачених законодавством України, землі сільськогосподарського призначення можуть надаватись для ведення сільського господарства й іншим організаціям (Земельний кодекс України). 4.

ВИКОРИСТАННЯ КАРТ (*использование карт; using of maps; Ausnutzung f der Karten f pl*): зводиться до картографічного методу дослідження зображених на карті явищ реальної дійсності за темою досліджень. Зміст деяких етапів (хоча б останніх двох) у методі пізнання картографічного містить питання В. к. 5.

ВИЛУЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ (*отчуждение земельного участка; alienation of land parcel; Parifikat n des Landstücks m*) акт вилучення земельної ділянки у юридичної особи з додатком кадастрових даних. 21.

ВИМИВИНА (*вымоина; gully*): овальної форми водорийний колодязь, що утворюється в дні виярка, видолинка, балки, який виклинюється вниз по лінії падіння. В. відділені великими ділянками задернованого дна, і при подальшому розвитку зливаються в долинну В., що є першою стадією донного розмивання. 4.

ВИМІРИ НЕРІВНОТОЧНІ (*неравноточные измерения; measurements of unequal accuracy; ungleichgenaue Messungen f pl*): вимірювання, що проводяться в неоднакових умовах (точність інструментів, кваліфікація виконавців, вплив зовнішнього середовища тощо). Для поєднання і порівняння таких вимірів між собою вводять поняття ваги виміру. 20.

ВИМІРИ НЕРІВНОТОЧНІ ПОДВІЙНІ (*двойные неравноточные измерения; double measurements of unequal accuracy; ungleichgenaue Doppelmessungen f pl*): вимірювання однієї і тієї ж величини двічі, виконані в неоднакових умовах (точність приладів, кваліфікація виконавців, вплив зовнішніх умов тощо). Похибка середня квадратична одиниці ваги за результатами n-подвійних нерівноточних вимірів обчислюється за формулою

$$\mu = \sqrt{[pd^2]/2n},$$

де d – різниці між подвійними вимірами, p – ваги окремих різниць, які прийняті для кожної різниці однаковими. 20.

ВИМІРИ РІВНОТОЧНІ (*измерения равноточные; equally accurate measurements; gleichgenaue Messungen*): однорідні результати вимірювань отримані одним і тим же приладом (або різними одного класу точності), одним і тим же, або рівноточним методом, за однакових умов. 11.

ВИМІРИ РІВНОТОЧНІ ПОДВІЙНІ (*двойные равноточные измерения; double equally accurate measurements; gleichgenaue Doppelmessungen f pl*): вимірювання однієї і тієї ж величини двічі в однакових умовах (точність приладів, кваліфікація виконавців, вплив зовнішнього середовища тощо). Напр., вимірювання кута теодолітом двома півприйомами; вимірювання лінії в прямому та оберненому напрямах. 20.

ВИМІРНИЙ ДРІТ (*мерная проволока; wire; Meßdraht m*): дріт зі шкалами на кінцях, який під час вимірювань чіпляють на блочних станках зі встановленим натягом. 14.

ВИМІРНІСТЬ КАРТИ (*измеримость карты; map measurabilit; Messkarteneigenschaft f*): властивість карти, що забезпечує можливість виконання на карті відповідних вимірювань, щоб із врахуванням особливостей її математичної основи одержати відповідну інформацію для розв'язування завдань як наукового, так і виробничого характеру. Добра В. к. передбачає вимірювання з високою точністю. 5.

ВИМІРЮВАЛЬНІ КОЛИВАННЯ (*измерительные колебания; measuring ascillations; Meßschwingungen f pl*): див. Електронні віддалеміри та фазовий метод визначення віддалей. 13.

ВИМІРЮВАННЯ ГЛИБИН (*промеры глубин; depth measurement; Tiefenmessungen f*): виконують для визначення рельєфу дна водойм і водотоків. В. г. виконують в окремих точках, використовуючи рейки, мірки, лоти (ручний або механічний), а також профілографи-ехолоти. Звукові вимірювання глибини, які ґрунтуються на здатності хвилі відбиватись від поверхні розділення двох середовищ, в одній з яких поширюється ця хвиля. Звукові вимірювання глибини виконують ехолотами і зводяться до вимірювання проміжку часу, потрібного для проходження звукового імпульсу у воді. Швидкість звуку у воді приймають за величину відому та сталу. 4; 6.

ВИМІРЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КУТА ТЕОДОЛІТНОГО ХОДУ (*измерение горизонтального угла в теодолитном ходе; measurement of horizontal angles; Horizontalwinkelmessung f des Theodolitenzugs m*): теодоліт встановлюють у робоче положення у вершині кута й спрямовують трубу спочатку на задній напрям під час вимірювання правого за ходом горизонтального кута, а потім – на передній і відлічують горизонтальний круг. Величину кута отримують як різницю відліків наведення на задній та передній напрями. Для отримання лівого за ходом кута знаходять різницю відліків переднього і заднього напрямів. Зазвичай В. г. к. т. х. виконують двічі: коли вертикальний круг теодоліта розташований праворуч від зорової труби (КП – 1-й півприйом) та ліворуч (КЛ – 2-й півприйом); це становить один прийом. Між півприйомами змінюють положення лімба. 12.

ВИМІРЮВАННЯ ЗАЛЕЖНІ (*зависимые измерения; dependent measurements; abhängige Messungen f pl*): якщо хоча б одна з умов, перелічених у вимірюваннях незалежних, не виконується, вимірювання будуть залежними. З математичної точки зору В. з., якщо кореляційний момент $K_{xy} \neq 0$.

ВИМІРЮВАННЯ КУТА НАХИЛУ (*измерение угла наклона; measurement of vertical angle; Neigungsmessung f*): складається з візування на точку спостереження та відліків вертикального круга теодоліта, коли цей круг розташований ліворуч (*КЛ*) та праворуч (*КП*) від зорової труби. Формули для обчислення кутів нахилу залежать від порядку оцифрування вертикального круга; напр., для теодоліта 2Т30:

$$\nu = (КЛ - КП)/2,\ M0 = (КП + КЛ)/2,$$

$$\nu = КЛ - M0,\ \nu = M0 - КП,$$

де $M0$ – місце нуля вертикального круга; ν – кут нахилу. Ці формули застосовують для всіх типів теодолітів, у яких основний вертикальний круг *КЛ*. Для теодолітів, де основним кругом є *КП*, у формулах треба поміняти місцями відліки *КЛ* і *КП* (основним кругом є той, відліки по якому відповідають реальному нахиленню труби). Оскільки в теодолітах є різні системи оцифрування вертикальних кругів, то до відліків більше 0° і менше 90° треба додавати 360°, а до відліків більше 90° і менше 180 – 180°. 12.

ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ У ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*измерение углов в полигонометрии; angle measuring of ground-surveying; Winkelmessung f in der Polygonierung f*): технологічний процес кутовимірних робіт, що здійснюється відповідно до теоретично обґрунтованих нормативних документів. Виконують теодолітами типу ТО5 і ТІ в 1 і 2 кл., Т1 і Т2 у 3 і 4 кл., Т2 і Т5 – у 1 і 2 розрядах. У полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів зазвичай застосовують триштативну систему з точністю центрування приладів 1 мм. Якщо спостереження виконують з геодезичних сигналів елементи редукції і центрування визначають графічно на центрувальному листі з дотриманням відповідних допусків. В. к. у п. виконують способами комбінацій і кругових прийомів. Для випадку двох

напрямів у полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів використовують спосіб вимірювання окремого кута. На пунктах полігонометрії 1 кл. кути вимірюють рівними частинами не менше, ніж за дві видимості. В інших класах і розрядах кути вимірюють упродовж однієї видимості. Кількість прийомів залежить від способу вимірювання, класу, розряду полігонометрії і типу теодоліта. Результати вимірювання окремих кутів або напрямів на пунктах полігонометрії мають бути в межах допусків, визначених інструкцією. Контролюються розходження в прийомах, коливання подвійної похибки колімаційної, замикання горизонту і коливання напрямів, зведених до загального нуля в способі кругових прийомів. Якщо виявлено браковані виміри, їх повторюють після основної програми. Бажано виконувати кутові вимірювання одночасно з лінійними. 19.

ВИМІРЮВАННЯ НЕЗАЛЕЖНІ (*независимые измерения; independent measurements; unabhängige Messungen f pl*): два вимірювання можна вважати незалежними, якщо вони виконуються за різних зовнішніх умов, різними приладами та методами. Інакше, коли немає підстав стверджувати, що вплив умов на вимірювання однаковий. В. н. з математичної точки зору, якщо коефіцієнт кореляції $K_{xy} = 0$.

ВИМІРЮВАННЯ ОХОПЛЕННЯМ (*измерение обхватом; measurement by girth; Abmessung f mit der Umfassung f*): спосіб визначення зовнішнього діаметра жорстких тіл обертання (вал, труба) вимірюванням довжини кола рулеткою з охопленням цього округлого тіла. 1.

ВИМІРЮВАННЯ СТОРІН ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*измерение сторон полигонометрії; linear measuring of ground-surveying; Seitenmessung f in Polygonierung f*): технологічний процес визначення довжин сторін полігонометрії, відповідно до теоретично обґрунтованих нормативних документів. Сторони полігонометрії 1, 2, 3 кл. вимірюють здебільшого світловіддалемірами та радіовіддалемірами. Тип віддаленіра визначають у технічному проєкті. Периметри ходів, їх кількість, довжини ліній, кількість прийомів і точність лінійних вимірювань залежать від класу (розряду) полігонометрії і регламентуються інструкцією. Сер. кв. похибку m_D вимірювання сторони D полігонометрії конкретним віддалеміром

$$m_D = a + b \cdot 10^{-6} D,$$

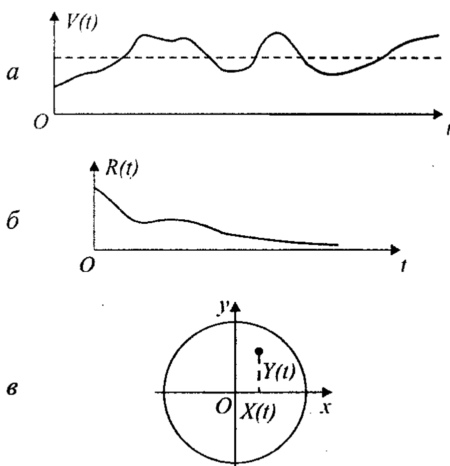
де a і b – коефіцієнти, що залежать від типу віддаленіра. Метрологічну атестацію віддалемірів здійснюють двічі-тричі на рік на геодезичному базисі взірцевому. Лінійні вимірювання виконують у будь-який час доби за сприятливих метеоумов. Показник заломлення повітря визначають з метеоданих, виміряних на кінцях ліній. Якщо $D < 2$ км, метеорологічне спостереження виконують лише в одній точці. У полігонометрії 4 кл., 1 і 2 розрядів зазвичай застосовують систему триштативну з точністю центрування приладів 1мм. Якщо спостереженя виконують із геодезичних сигналів, елементи редукції і центрування визначають графічно на центрувальному листі з дотриманням відповідних допусків. Сторони полігонометрії 4 кл., 1 і 2 розрядів вимірюють топографічними електронними світловіддалемірами і тахеометрами, і в окремих випадках традиційними методами і приладами. 19.

ВИНЕСЕННЯ ПРОЄКТНОГО КОНТУРУ ВОДОСХОВИЩА (*вынос проектного контура водохранилища; transfer of design contour of water storage on the ground; Absteckung f der Entwurfkontur f des Wasserbehälters m*): позначення на місцевості точок контуру водосховища (горизонталі затоплення), які мають висоти нормального підпірного рівня. 4.

ВИПАДКИ (ШАНСИ) (*случаи (шансы); cases (chances); Zufälle m pl (Chancen f pl)*): якщо події, що становлять повну групу подій, є несумісними і рівноможливими, то такі події наз. випадками. Напр., під час одного кидання грального кубика можливі такі шість випадків: поява 1, 2, 3, 4, 5, 6 очок. 20.

ВИПАДКИ СПРИЯТЛИВІ (*содействующие случаи; assisting cases; beiständige Zufälle m pl*): випадки, коли поява одного з них призводить до появи певної події. Напр., під час одного кидання грального кубика можливих випадків є 6, тобто поява 1, 2, 3, 4, 5, 6 очок. Нехай подія *A* – поява непарної кількості очок. Цій події сприяють такі випадки: поява 1, 3, 5 очок. Ці випадки наз. сприятливими. 20.

ВИПАДКОВА ФУНКЦІЯ (*случайная функция; accidental (random) function; Zufallsfunktion f*): функція, яка в результаті випробувань може набути того чи іншого конкретного вигляду, наперед невідомо якого. Конкретний вигляд, який матиме функція в результаті випробовування, наз. реалізацією випадкової функції. На рис., *а, б, в,* зображені реалізації В.ф. 20.



ВИПРАВЛЕННЯ ОПЕРАТИВНЕ (*исправление оперативное; operative correction; operative Korrektion f, Berichtigung f, Verbesserung f*): виправлення цифрової інформації про місцевість унаслідок отримання цієї інформації та її опрацювання. 5.

ВИПРАВЛЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*исправление цифровой картографической информации; correction of the digital cartographical information; Korrektion der digitalen Karteninformation*): усунення похибок у цифровій картографічній інформації під час її редагування та контролю. 5.

ВИПРОБОВУВАННЯ ПРИЛАДІВ (*испытание приборов; device testing; Geräteprüfung f, Gerätetest m*): сукупність експериментальних операцій, які проводяться для встановлення відповідності приладу за своїми технічними параметрами, розмірами і характеристиками стосовно вимог нормативно-технічної документації. В. п. поділяють на приймальні та контрольні. Перші виконують для затвердження типу виробу, другі – для підтвердження в ньому встановлених вимог. Останні потрібно проводити в умовах, наближених до виробничих. Проводять випробовування як засобів вимірювань, так і їх пристроїв. 2.

ВИПРОМІНЮВАЧ ТЕПЛОВИЙ (*тепловой излучатель; thermal radiator; Wärmeausstrahlungsgerät n*): джерело випромінювання (власних або відбитих) інфрачервоних променів. Під час теплового (інфрачервоного) знімання поверхні Землі використовують три діапазони спектра з довжинами хвиль: ближній – 0,7–2,5 мкм, середній – 3,4–4,2 мкм, далекий – 8,0–12,2 мкм. 8.

ВИРІВНЮВАННЯ (*уравнивание; adjustment; Ausgleichung f*): опрацювання функціонально залежних результатів вимірювань з метою ліквідації неузгоджень, які виникають внаслідок дії похибок вимірювань. Напр., у трикутнику кути x_1, x_2, x_3 функціонально пов'язані, тобто $x_1 + x_2 + x_3 = 180°$. Унаслідок дії похибок вимірювань сума виміряних значень l_1, l_2, l_3 дорівнюватиме $180° + \omega_1$, де ω_1 – деяка нев'язка, зумовлена похибками вимірювань. Ліквідація цієї нев'язки тим чи іншим методом наз. В. Син. В. – зрівноважування. 20.

ВИРІВНЮВАННЯ БАГАТОГРУПОВЕ (*многогрупповое уравнивание; multigroup adjustment; Gruppenausgleichung f*): у геодезичних мережах може виникати дуже багато рівнянь умовних (навіть декілька сотень), а отже, такою буде і кількість рівнянь корелат нормальних. Розв'язувати такі системи прямими методами не завжди доцільно. Тому систему умовних рівнянь поділяють на *S* груп, перетворюючи коефіцієнти так, щоб відповідні групи

нормальних рівнянь корелат були незалежні, а сума поправок, одержаних за результатами розв'язування кожної групи, дорівнювала поправці, яку б одержали, розв'язуючи всю систему рівнянь, тобто

$$V_i = V_i' + V_i'' + \ldots + V_i^{(S)},$$

де $i = 1, 2, \ldots n$; $V_i', V_i'', \ldots, V_i^{(S)}$ – (поправки, одержані з розв'язку 1-ї, 2-ї,..., S-ї групи системи). 20.

ВИРІВНЮВАННЯ КОСМІЧНОЇ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЇ (*уравнивание космической фототриангуляции; adjustment of space phototriangulation; Ausgleichung f der Weltraumphototriangulation f*): сумісне математичне опрацювання фотограмметричних вимірів (топографічних космічних фотознімків, знімків зоряного неба), лазерних, допплерівських і радіотехнічних траєкторних вимірів. 8.

ВИРІВНЮВАННЯ НЕЗАЛЕЖНОЇ МЕРЕЖІ МЕТОДОМ ПОЛІГОНІВ (*уравнивание свободной сети методом полигонов; adjustment of free network by method of polygons; Ausgleichung f des offenen Netzes n mit derPolygonmethode f*): метод, який опрацював проф. Попов, належить до методів роздільного зрівноваження полігонометричних мереж. На кожному його етапі застосовується корелатне зрівноваження. Під час обчислень визначають поправки в кути, які виключають нев'язки f_β'' відразу в усіх полігонах. За виправленими кутами і виміряними довжинами сторін обчислюють прирости Δx, Δy координат між вузловими точками у кожному ході, нев'язки f_{x_i}, f_{y_i} у кожному полігоні і поправки величин Δx, Δy. За зрівняними значеннями Δx, Δy визначають координати X, Y вузлових точок. У зрівнюванні кутів допускають, що на кожному пункті вимірювались напрями. Тому відсутні умовні рівняння горизонту й у вільній мережі є лише умови фігур, кількість яких дорівнює кількості зімкнених полігонів.

Нормальні рівняння корелат складають за схемою мережі, на якій (див. рис.) зазначені назви і номери пунктів та полігонів, напрями обходу полігонів під час обчислення нев'язок, зображено кутові нев'язки f_{β_i}'' виражені в секундах, координатні нев'язки f_{x_i}, f_{y_i} виражені в метрах, кількість сторін n_{ji}, n_{ij}, $(n_{ij} = n_{ji})$ для кожного ходу та довжина цих ходів L, км. Останні розглядаються як обернені ваги обчислених приростів Δx, Δy.

Кожному напряму присвоюють обернену вагу 0,5. Тоді квадратичний (завжди додатний) коефіцієнт при корелаті, номер якої збігається з номером рівняння (або полігона), дорівнює загальній кількості сторін у цьому полігоні (оберненій вазі суми кутів). Коефіцієнти при решті корелат дорівнюють кількості сторін у ходах, спільних для суміжних полігонів, і їх записують зі знаком „–". Для схеми, зображеної на рис., нормальні рівняння корелат виглядають так:

I. $\quad -n_{21}k_2 + (n_1 + n_{12} + n_{13})k_1 - n_{13}k_3 + f_{\beta_1}'' = 0$

II. $\quad -n_{21}k_1 + (n_2 + n_{21} + n_{23})k_2 - n_{23}k_3 + f_{\beta_2}'' = 0$

Ш. $\quad -n_{31}k_1 - n_{32}k_2 + (n_3 + n_{31} + n_{32})k_3 + f_{\beta_3}'' = 0$

Поправки в кути обчислюються за формулами:

полігон I

$\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = k_1, \delta_4 = k_1 - k_2$

$\delta A_1 = k_1 - 1/2\,k_3$, $\delta D_1 = k_1 - 1/2\,k_2 - 1/2\,k_3$,

$\delta A_1 = k_1 - 1/2\,k_2$.

полігон II

$\delta_8 = k_2$, $\delta_4 = k_2 - k_1$, $\delta_7 = k_2 - k_3$,

$\delta A_2 = k_2 - 1/2\,k_1$, $\delta C_2 = k_2 - 1/2\,k_3$,

$\delta D_2 = k_2 - 1/2\,k_1 - 1/2\,k_3$

полігон III

$\delta_5 = \delta_6 = k_3, \delta_7 = k_3 - k_2, \delta B_3 =$

$= k_3 - \tfrac{1}{2}k_1, \delta C_3 = k_3 - \tfrac{1}{2}k_2, \delta D_3 =$

$= k_3 - \tfrac{1}{2}k_1 - \tfrac{1}{2}k_2$

Під час вирівнювання приростів координат Δx нормальні рівняння координат виглядають так:

I.

$$(L_{AB}+L_{BD}+L_{DA})k_1-L_{DA}k_2-L_{BD}k_3+f_{x_1}=0$$

II.

$$-L_{AD}k_1+(L_{AD}+L_{DC}+L_{CA})k_2-L_{DC}k_3+f_{x_2}=0$$

III.

$$-L_{DB}k_1-L_{CD}k_3+(L_{DB}+L_{BC}+L_{CD})k_3+f_{x_3}=0$$

Нормальні рівняння під час вирівнювання приростів Δy відрізняються від наведених вище лише вільними членами.

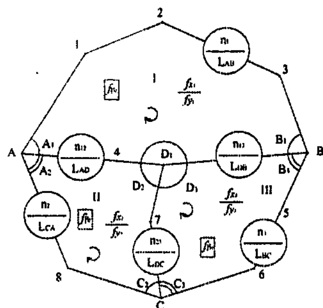
Поправки в приростах Δx отримують за формулами:

I. $\delta_{AB}=L_{AB}k_1;\quad \delta_{BD}=L_{BD}(k_1-k_3);$
$\delta_{DA}=L_{DA}(k_1-k_2).$

II. $\delta_{AD}=(k_2-k_1)L_{AD};\delta_{DC}=(k_2-k_3)L_{DC}$
$\delta_{CA}=k_2L_{CA}$.

III. $\delta_{DB}=L_{DB}(k_3-k_1);$
$\delta_{BC}=L_{BC}k_3:\delta_{CD}=L_{CD}(k_3-k_2)$

Аналогічно обчислюють поправки в Δy. Одержавши врівноважені координати вузлових точок, кожен хід між ними, якщо треба, зрівноважують окремо як поодинокий.



ВИРІВНЮВАННЯ ПЛІВКИ (*выравнивание пленки; film alignment; Filmebnung f*): див. Механізм вирівнювання фотоплівки. 8.

ВИРІВНЮВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ РЯДІВ (*уравнивание статистических рядов; adjustment of statistic raws; Ausgleichung f der statischen Reihen f pl*): знаходження закону розподілу, який описує статистичний матеріал згідно з експериментальними даними. Основні методи апроксимацій експериментального матеріалу кривою закону розподілу: метод моментів і метод найменших квадратів. 20.

ВИСОК (*отвес; plummet; Lot n, Richtschnur f*): центрир механічний маятникового типу. Їх поділяють на В. ниткові та виски жорсткі, а за способом центрування – на В. прямі та В. сторчкові. 14.

ВИСОК ЖОРСТКИЙ (*жесткий отвес; rigid plummet; Zentrierstock m, Zentrierstab m, starres Lot n*): центрир механічний, у якому прямовисною лінією є штанга, з'єднана зі скріплювальним гвинтом штатива або закріплена безпосередньо на знаку. 14.

ВИСОК ПРЯМИЙ (*прямой отвес; direct plummet; direktes Lot n*): прилад, який складається із нитки або струни та почепленого до неї вантажу і використовується для вимірювання вертикальності конструкцій. 1.

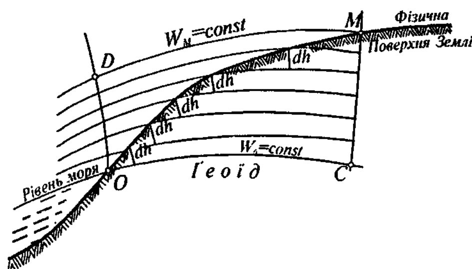
ВИСОК СТОРЧКОВИЙ (*обратный отвес; inverse plummet; Rücklot n*): висок, у якому точка закріплення (якір) нитки або струни розташована внизу, а поплавок (вантаж) у резервуарі з рідиною – вгорі. Застосовується для вимірювання вертикальності гребель гідроелектростанцій, побудови орієнтувальних баз у спорудах спеціального призначення. 1.

ВИСОТА АБСОЛЮТНА (*абсолютная высота; height above sealevel (absolute elevation); absolute Höhe f (des Geländepunktes m)*): відрізок прямовисної лінії від точки на фізичній поверхні Землі до рівневої поверхні, яка прийнята в Державній геодезичній мережі за вихідну (нульову). На території України В. а. відлічують від середнього рівня Балтійського моря, зафіксованого як нуль Кронштадтського футштока. У різні часи висоти в Україні відлічували від Чорного і Азовського морів на півдні та від Адріатичного – на заході. 16.

ВИСОТА ВИМІРЯНА (*измеренная высота; measured elevation; Meßhöhe f*): висота h_M т. M на фізичній поверхні Землі над нуль-пунктом O (геоїд) нівелювання, одержана інтегруванням виміряних між т. O і M перевищень dh, тобто

$$h_M = \int_{OM} dh.$$

Через непаралельність рівневих поверхонь В. в., визначена за результатами нівелювання різними трасами (напр., ODM і OCM), не однакова. 17.



ВИСОТА ВІДНОСНА (*относительная высота; relative elevation; relative Höhe f*): висота будь-якої точки земної поверхні відносно іншої точки, рівнева поверхня якої прийнята за вихідну. Дорівнює різниці висот абсолютних цих точок, тобто перевищенню між цими точками. 16.

ВИСОТА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая высота; geodetic elevation; geodätische Höhe f*): див. Координати геодезичні; Висота нормальна. 17.

ВИСОТА ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗНАКА (*высота геодезического знака; height of geodetic point; Vermessungssignalhöhe f*): вибирається такою, щоб під час спостережень із сусідніх пунктів була забезпечена пряма видимість. Розрізняють дві висоти геодезичного знака: від поверхні землі до столика для приладу та до верху візирного циліндра. Різниця між ними в геодезичних сигналах 2–3 м. (Див. Визначення висот знаків). 13.

ВИСОТА ГІПСОМЕТРИЧНА (*гипсометрическая высота; hypsometric elevation; hypsometrische Höhe f*): те ж, що й висота абсолютна. 17.

ВИСОТА ДИНАМІЧНА (*динамическая высота; dynamic elevation; dynamische Höhe f*): величина, що має розмірність довжини, досить близька до висоти виміряної, а її числове значення одержують діленням величини геопотенціяльної на деяке стале нормальне значення сили ваги $\bar{\gamma}$, тобто

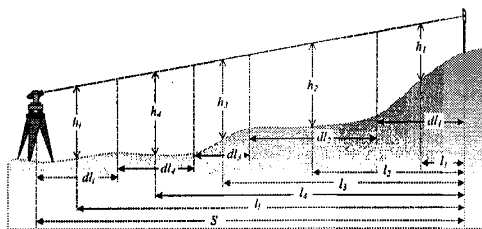
$$H_{дин} = \frac{C_M}{\bar{\gamma}} = \frac{1}{\bar{\gamma}} \int_{OM} g dh,$$

де C_M – геопотенціяльна величина т. M. В. д., як і геопотенціяльні величини, однакові для всіх точок однієї рівневої поверхні; вони не залежать від шляху нівелювання. В межах невеликої ділянки легко добрати значення $\bar{\gamma}$, близьке до реальних значень g; коли територія велика, або коли вона характеризується великими перепадами висот, ця задача значно ускладнюється. В. д. застосовуються під час проєктування та будівництва великих за площею гідротехнічних споруд, де суттєвою є умова сталості висот однієї рівневої поверхні. 16, 17.

ВИСОТА ЕКВІВАЛЕНТНА (*эквивалентная высота; equivalent elevation; äquivalente Höhe f*): величина, для врахування впливу рефракції вертикальної на результати визначення висот пунктів із нівелювання тригонометричного. В. е. найповніше характеризує умови проходження візирного променя над поверхнею землі. Обчислюється за формулою

$$\frac{1}{h_e} = \frac{2}{S^2} \int_0^S \frac{l_i}{h_i^g} dl_i,$$

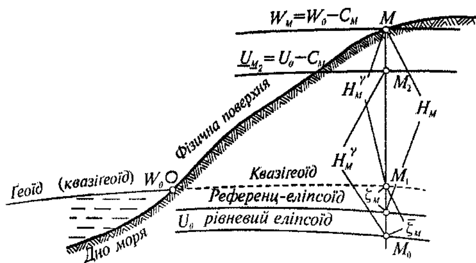
де S – віддаль від пункту спостереження до візирної цілі; dl_i – інтервали, на які поділена віддаль S; l_i – віддаль від візирної цілі до середини i-го інтервалу; h_i – середні висоти візирного променя над землею в i-му інтервалі; g – степінь, що залежить від стратифікації атмосфери ($1/3 \le g \le 4/3$). Уперше поняття В. е. ввели О. О. Ізотов та Л. П. Пеллінен.



ВИСОТА НОРМАЛЬНА (*нормальная высота; normal elevation; Normalhöhe f*): H_M^γ т. M фізичної поверхні Землі наз. відрізок M_0M_2 силової лінії, що проходить через точку M у полі потенціялу сили ваги нормального, між рівневими поверхнями $U = U_0$ (рівневий еліпсоїд) і $U_{M_2} = U_0 - C_M$, де C_M – величина геопотенціяльна точки M. Відрізок M_2M названої лінії – *аномалія висоти* $\bar{\zeta}_M$. В. н. визначають за формулою

$$H_M^\gamma = \frac{C_M}{\gamma_{mM}} = \frac{1}{\gamma_{mM}} \int\limits_{OM} g dh,$$

де γ_{mM} – середнє значення нормальної сили ваги по лінії M_0M_2. Якщо від точок фізичної поверхні Землі відкласти по силових лініях нормального ґравітаційного поля вниз їх нормальні висоти, то отримаємо поверхню квазігеоїда. Тоді В. н. можна розглядати як висоту точки фізичної поверхні Землі над квазігеоїдом, аномалію висоти як висоту квазігеоїда над відліковою поверхнею, а висота геодезична H дорівнює сумі нормальної висоти і аномалії висоти. Суттєвих поправок за те, що геодезичні висоти відкладають не по силових лініях нормального поля, а по нормалях до референц-еліпсоїда, не виникає. Якщо відліковою поверхнею є рівневий еліпсоїд нормального поля, то $\bar{H}_M = H_M^\gamma + \bar{\zeta}_M$, якщо референц-еліпсоїд, то $H_M = H_M^\gamma + \zeta_M$. Висоти $\bar{\zeta}$ визначають за допомогою ґравіметричних карт, висоти (аномалії висот) ζ – методом нівелювання астрономічного чи астрономо-ґравіметричного. Перевагою нормальних висот є те, що вони відповідають такому поділу геодезичної висоти H на висоту гіпсометричну H^γ і геоїдну $\bar{\zeta}$ частину, коли кожну з них можна визначити однозначно і строго за вимірами на фізичній поверхні Землі. В загальному випадку нормальні висоти точок, розташованих на одній рівневій поверхні, різні, оскільки значення γ змінюється зі зміною широти. 17.



ВИСОТА ОРТОМЕТРИЧНА (*ортометрическая высота; orthometric elevation; orthometrische Höhe f*): висота точки фізичної поверхні Землі над поверхнею геоїда, відкладена по силових лініях поля сили ваги (чи по прямовисних лініях), що проходять через цю точку. В. о. H_M^g т. M дорівнює відрізку CM (див. Висота виміряна). Числове значення В. о. H^g отримують діленням величини геопотенціяльної C_M на середнє інтеґральне (можна брати середнє) значення сили ваги g_M уздовж лінії силової (чи відрізка прямовисної лінії) C_M, тобто

$$H_M^g = \frac{C_M}{g_{mM}} = \frac{1}{g_{mM}} \int\limits_{OM} g dh.$$

В. о. заданої точки не залежить від шляху нівелювання; В. о. різних точок однієї рівневої поверхні можуть бути різні. Оскільки безпосередніх значень сили ваги вздовж лінії C_M всередині земної кори не маємо, то величина g_{mM} може бути обчислена з деякими припущеннями про розподіл густин всередині Землі. Тому геометрично чітке поняття В. о. насправді строго не реалізується. 17.

ВИСОТА ПЕРЕРІЗУ РЕЛЬЄФУ (*высота сечения рельефа; contour interval; Schichtlinienabstand m, Höhenlinienabstand*

m, Äquidistanz f): віддаль між сусідніми січними рівневими поверхнями, коли рельєф зображується на карті горизонталями. Віддаль між горизонталями наз. закладенням. В. п. р. встановлюють залежно від м-бу карти та характеру місцевості, згідно з діючими інструкціями з топографічного знімання. 12.

ВИСОТА ПЛАНЕТОГРАФІЧНА (*планетографическая высота; planetographic height; planetographische Höhe f*): відрізок нормалі (перевищення) від прийнятої референц-поверхні (поверхні відліку) до точки на поверхні планети. Залежно від параметрів прийнятої референц-поверхні В. п. можуть бути від'ємними і додатними. 11.

ВИСОТА ПРИЛАДУ (*высота прибора; height of instrument; Geräteshöhe f*): прямовисний відрізок від закріпленої точки земної поверхні до центра вертикального круга теодоліта або до візирної осі труби нівеліра, приведеного до робочого стану. 12.

ВИСОТА СВІТИЛА (*высота светила; altitude; Himmelskörperhöhe f*): Див. Координати небесні. 10.

ВИСОТА ФОТОГРАФУВАННЯ (*высота фотографирования; flight altitude; Aufnahmehöhe f*): віддаль від центра проекції до об'єкта по надирній лінії, тобто прямовисно. 8.

ВИСОТИ ГЕОМЕТРИЧНІ (*геометрические высоты; geometrical altitudes; geometrische Höhen f pl*): віддалі (відрізки геометричних ліній виска чи нормалей до еліпсоїда *GRS'*80), виміряні від поверхні геоцентричного еліпсоїда *GRS'*80/*WGS*–84 до пункту на фізичній поверхні Землі. 17.

ВИСОТНА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА (*высотная инженерно-геодезическая сеть; leveling geodetic network; Vermessungshöhennetz n*): система пунктів з визначеними висотами для інженерних потреб, точність побудови якої залежить від потрібної точності визначення висот на об'єкті. 1.

ВИСОТНА ОПОРНА ТОЧКА (*высотный опознак; elevation control point; Ausgangshöhenpunkt m*): точка на фотознімку, висоту якої визначено із геодезичних вимірювань, ідентифікована як на знімку, так і на місцевості. В. о. т. використовуються для зменшення впливу похибок елементів внутрішнього і зовнішнього геодезичного орієнтування моделі об'єкта, побудованої фотограмметричним методом або для зменшення деформації мережі просторової фототріангуляції. 8.

ВИСОТНІ ПОЗНАЧКИ (*высотные отметки; altimetric data; Kote f, Höhenzahl f*): підписані на карті абсолютні або відносні висоти (глибини) точок земної поверхні – суші та морського дна. В. п. є потрібним доповненням у будь-якому способі зображення рельєфу на картах; зображення рельєфу тільки В. п. може бути точним, але не наочним. 5.

ВИСОТОМІР (*высотомер; altimeter; Höhenmesser m*): прилад для вимірювання різниці висот фотографування сусідніх центрів проекцій незалежно від дійсної висоти лету (статоскопи, статометр, диференційний висотомір). *Барометричний В.* працює на принципі фіксації зміни атмосферного тиску зі зміною висоти. У *рідинному В.* зміна тиску фіксується положенням рідини в обох колінах *U*-подібної манометричної трубки. Такі прилади наз. статоскопами; вони фіксують різницю висот фотографування з точністю 0,5–1 м. В анероїдних висотомірах приймачами тиску є мембранні брижовані трубки або спіралі. Від зміни тиску змінюється прогин трубки чи кут повертання спіралі, що легко перетворюється на зміну висоти лету (в метрах). *Гіпсотермічний В.* ґрунтується на залежності температури кипіння рідини від пружності водяної пари над її поверхнею. Такий прилад чутливий до змін температури на соті-тисячні частки градуса; вимірювання температури здійснюють термоелектричним способом, а відтак зміну висоти перетворюють на метри. *Інерційний В.* ґрунтується на подвійному інтеґруванні вертикальних прискорень літака. Давачами прискорень є акселеро-

метри, пов'язані з гіростабілізованою платформою. Відхилення від горизонтального лету фіксується з точністю до десятих часток метра. 8.

ВИСОТОМІР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический высотомер; geodetic altimeter; vermessungskundiger (geodätischer) Höhenmesser m*): геодезичний прилад для визначення висот або перевищень. 14.

ВИСОТОМІР ГІДРОМЕХАНІЧНИЙ (*гидромеханический высотомер; hydromechanical level; hydromechanischer Höhenmesser m*): висотомір геодезичний, за допомогою якого перевищення визначають як функцію надлишкового тиску або вакууму, створюваного стовпом рідини в гідростатичній системі. 14.

ВИСОТОМІР ГІДРОСТАТИЧНИЙ (*гидростатический высотомер; hydrostatic level; hydrostatischer Höhenmesser m*): висотомір геодезичний, яким визначають перевищення за зміною рівня рідини в сполучених посудинах. 14.

ВИТІК РІЧКИ (*исток реки; river headstream; Flussquelle f*): місце, де починається постійна течія води в руслі. 4.

ВИТОК ОРБІТИ (*виток орбиты; orbit coil; Bahnwindung f, Satellitenumdrehung f*): частина траєкторії руху ШСЗ, що дорівнює одному повному оберту супутника навколо планети. За його початок найчастіше приймається вузол орбіти висхідний (Див. Вузли орбіти супутника планети). 9.

ВИТРАТИ ВОДИ (*расход воды; water flow rate; Wasserverbrauch m*): величина, що дорівнює кількості води, яка проходить через живий переріз (див. водостік) за одиницю часу ($м^3 \cdot с^{-1}$). 4.

ВИТРИМКА (*выдержка; exposure; Belichtung f, Belichtungsdauer f*): проміжок часу, за який точка світлочутливого шару фотоплівки перебуває під дією світлової енергії, що пройшла через закривач. Розрізняють витримку фактичну та витримку ефективну. Що менша різниця між фактичною і ефективною В., то досконаліший закривач. 8.

ВИТРИМКА ЕФЕКТИВНА (*эффективная выдержка; effective exposure; effektive Belichtung f*): одна з характеристик закривача фотоапарата. Описується формулою $E = at$, де a – оптичний коефіцієнт корисної дії закривача, t – фактична витримка. 8.

ВИТРИМКА ФАКТИЧНА (*фактическая выдержка; factual exposure; tätsächliche Belichtung f, tätsächliche Belichtungsdauer f*): час $t_ф$, за який приймач променевої енергії (фотоапарат) зазнавав дії світла, так що $t_ф = t_0 + t_п + t_з$, де t_0 – час початкового відкриття закривача; $t_п$ – час повного відкриття закривача; $t_з$ – час закриття закривача. 8.

ВИТЯГ ІЗ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ (*выписка из земельного кадастра; extract of land cadastre; Registerauszug m, Auszug m aus der Liegenschaftsevidenz f*): дані, вибрані із текстової частини земельного кадастру у потрібних формі та об'ємі. 21.

ВИХІДНІ ДАНІ КАРТИ (*исходные данные карты; initial map data; Ausgangsdaten n pl der Karte f*): дані, які переважно подаються за зовнішньою рамкою карти в її правому нижньому куті. Це: назва установи, що склала карту, або прізвище автора, назва установи, що видрукувала карту, і її адреса, замовник і номер замовлення, прізвища редактора, технічного редактора, консультантів, формат карти і т. ін.; якщо карту вже видавали, то вказується, яке це за порядком видання (друге, третє, оновлене, доповнене тощо). 5.

ВИШУКУВАННЯ ІНЖЕНЕРНІ (*изыскания инженерные; engineering surveys; Ingenieruntersuchungen f pl*): комплекс робіт, які виконуються для одержання відомостей, потрібних для вибору економічно доцільного та технічно обґрунтованого розташування споруди, а також для розв'язання основних питань, пов'язаних з проєктуванням, будівництвом та експлуатацією споруди. Розрізняють економічні та технічні В. і. *В. і. економічні* виконують для обґрунтування рентабельності будівництва об'єкта у визначеному місці. Вони складаються з вивчення виробничих умов району, тран-

спортних зв'язків, енергетичних і сировинних ресурсів тощо.
В. і. технічні виконують для визначення технічних можливостей будівництва об'єкта. Сюди входять топографо-геодезичні, інженерно-геологічні, гідрогеологічні, ґрунтові та ін. роботи.
У двостадійному проєктуванні (найпоширенішому в Україні) В. і. поділяють на попередні (для складання технічного проєкту і кошторисної документації) та остаточні (для складання робочих креслень). 7.

ВИШУКУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ (*инженерно-геодезические изыскания; engineering-geodetic survey; ingeniergeodätische Untersuchungen f pl*): комплекс робіт, які виконують з метою вивчення топографічних умов району будівництва. В. і.-г. зводяться до: збору та аналізу матеріалів, виконаних топографо-геодезичних робіт на ділянці будівництва; створення або оновлення геодезичних мереж для виконання знімання топографічного та перенесення проєкту споруди на місцевість; виконання великомасштабного знімання, знімання підземних комунікацій і споруд; трасування лінійних споруд; геодезичної прив'язки геологічних виробок, геофізичних і геологічних створів; погодження питань відведення земель, забезпечення електроенергією, газом, водою та ін. видами життєдіяльності, а також місць примикання під'їзних доріг та ін. комунікацій. 7.

ВІДБИВАЧ (*отражатель; reflector; Reflektor m*): частина електронного віддалеміра, яку встановлюють на одному з кінців вимірюваної лінії. На В. потрапляє коливання, які випромінює передавач, і відбиває їх у напрямі приймача, що встановлений біля передавача. Пасивні В., відбивають випромінювання передавача, не змінюючи і не підсилюючи його; активні В., приймаючи випромінювання передавача, підсилюють їх, вносять у них деякі зміни і після цього посилають на приймач. Пасивні В. використовують у світловіддалемірах та електронних тахеометрах, активні – у радіовіддалемірах. 13.

ВІДБИВАЧ АКТИВНИЙ (*активный отражатель; active reflector; aktiv Reflektor m*): див. Відбивач. 13.

ВІДБИВАЧ ДЗЕРКАЛЬНО-ЛІНЗОВИЙ (*зеркально-линзовый отражатель; catadioptric reflector; Spigel- und Linsenreflektor m*): див. Відбивачі світловіддалеміра. 13.

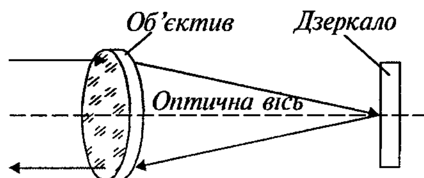
ВІДБИВАЧ КУТНИКОВИЙ (*уголковый отражатель; angular reflector; Winkelreflektor m*): металевий відбивач у вигляді жорстко зв'язаних між собою взаємно перпендикулярних плоских граней трикутної, секторної або прямокутної форми, які відбивають електромагнетну енергію, що падає на них, у протилежному напрямі. Його застосовують у радіолокації, балістичних ґравіметрах тощо. 6.

ВІДБИВАЧ ПАСИВНИЙ (*пассивный отражатель; passive reflector; passiver Reflektor m*): див. Відбивач. 13.

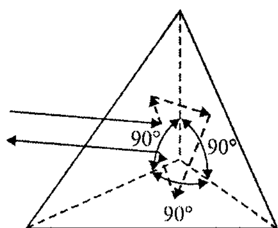
ВІДБИВАЧ ПРИЗМОВИЙ (*призменный отражатель; prism reflector; Prismareflektor m*): див. Відбивач світловіддалеміра. 13.

ВІДБИВАЧ СВІТЛОВІДДАЛЕМІРА (*отражатель светодальномера; light range- finder reflector; Reflektor m des elektrooptischen Distanzmessers m*): частина світловіддалеміра, яка відбиває світловий потік, що випромінює передавач, у напрямі на приймач віддалеміра. В. с. – пасивний відбивач. Основною в ньому є дзеркальна поверхня. В. с. є дзеркально-лінзові та призмові. Дзеркально-лінзовий складається з об'єктива і дзеркала, розташованого в фокусі об'єктива перпендикулярно до його оптичної осі (рис., *а*). За таким розташуванням дзеркала промінь, який падає на об'єктив, паралельний до променя, що виходить з нього. Ця паралельність зберігається, якщо промінь, що падає на об'єктив, утворює з оптичною віссю об'єктива кут менше 1°. У призмових кутникових В. с. використовують трипельпризми – тригранні піраміди, бічні грані яких є рівнобедреними прямокутними трикутниками, прямі кути яких розташовані при вер-

шині пірамід, а основа – рівносторонній трикутник. Промінь падає на основу призми; у ній відбувається повне внутрішнє відбивання від кожної бічної грані, після чого промінь виходить з призми через її основу паралельно до променя що падає (рис., *б*). Паралельність зберігається, якщо кут між напрямом променя, що падає, і перпендикуляром до основи призми не перевищує 20°. Шлях променя в призмі дорівнює подвійній висоті призми. Для зменшення маси відбивачів та полегшення їх виготовлення слід зменшувати розміри елементів відбивача. Для відбиття якнайбільшого світлового потоку відбивач складають з декількох призм або декількох дзеркально-лінзових елементів, тобто В. с. бувають, звичайно, мозаїчними. 13.



а



б

ВІДБИТОК КАРТИ (*оттиск карты; map copy; Kartenabzug m*): рисунок на папері чи якомусь іншому матеріалі зображення картографічного укладеної карти, що отримують відтисканням на цьому матеріалі друкарської форми, друкуючі елементи якої попередньо покривають фарбою. 5.

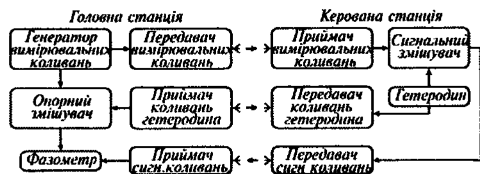
ВІДГІН ВІРАЖУ (*отгон виража; change of curve sections*): плавний перехід від двосхилого поперечного профілю на прямій ділянці дороги до односхилого профілю на кривій з ухилом $i = 0{,}0079u^2 \cdot R^{-1}$, де u – швидкість руху транспорту, км·год$^{-1}$, R – радіус кривої, м. 1.

ВІДДАЛЕМІР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический дальномер; geodetic range-finder, geodetic distance meter; geodätischer Entfernungsmesser m*): геодезичний прилад для визначення віддалі, коли міру довжини не відкладають безпосередньо вздовж вимірюваної лінії. (див. Світловіддалеміри). 14.

ВІДДАЛЕМІР ГЕОМЕТРИЧНИЙ (*геометрический дальномер; geometric range-finder; geometrischer Entfernungsmesser m*): віддалемір геодезичний, що ґрунтується на принципі розв'язування трикутника. 14.

ВІДДАЛЕМІР ГЕТЕРОДИННИЙ З АКТИВНИМ ВІДБИВАЧЕМ (*гетеродинный дальномер с активным отражателем; heterodyne range-finder with active reflector; Entfernungsmesser m mit dem Hilfsgenerator m und aktiver Reflektor m*): фазовий віддалемір, що складається з двох приймально-передавальних станцій, які встановлюють на кінцях вимірюваної лінії. Станцію, яка випромінює вимірювальні коливання і на якій проводять фазові вимірювання, наз. головною. Станцію, яка є активним відбивачем, наз. керованою. У ній є гетеродин для зниження частоти та сигнальний змішувач. Вона випромінює коливання гетеродина, а приймаючи коливання головної станції, випромінює також сигнальні коливання. Обидві станції мають приймачі коливань, які випромінює друга станція. На головній станції є опорний змішувач, на який потрапляють вимірювальні коливання безпосередньо з ґенератора вимірювальних коливань і коливання гетеродина, прийняті із керованої станції. Виділені з нього низькочастотні коливання подають на один вхід фазометра. На інший його вхід подають коливання з приймача, який приймає з керованої станції низькочастотні коливання, одержані із сигнального змішувача. Різниця фаз низькочастотних коливань $\Delta\psi = 2\pi f\tau$, де f – частота вимірювальних коливань, $\tau = 2s/\vartheta$ – час дворазового проходження вимірюваної лінії s коливаннями, швидкість яких ϑ. Виміряна різниця фаз не залежить від частоти і початкової фази коливань гетеродина. Отже, коливання високих частот, які випроміню-

ють головна і керована станції, можуть бути некогерентними. Тому В. г. з а. в. наз. некогерентними віддалемірами з активним відбивачем. Різниця фаз низькочастотних коливань є такою ж, як різниця фаз вимірювальних коливань у звичайному фазовому віддалемірі. Схему такого віддалеміра запропонували в 30-х роках XX ст. акад. Л. І. Мандельштам і Н. Д. Папалексі. На ній ґрунтується робота всіх сучасних геодезичних радіовіддалемірів. 13.



ВІДДАЛЕМІР ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ (*дифференциальный дальномер; differential range-finder; Differenzentfernungsmesser m*): віддалемір подвійного зображення з диференційним мікрометром. 14.

ВІДДАЛЕМІР ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИЙ (*электромагнитный дальномер; electromagnetic range-finder; elektromagnetischer Entfernungsmesser m*): див. Віддалемір геодезичний; Віддалеміри електронні. 14.

ВІДДАЛЕМІР З АКТИВНИМ ВІДБИВАЧЕМ НЕКОГЕРЕНТНИЙ (*некогерентный дальномер с активным отражателем; incoherent range-finder with active reflector; Entfernungsmesser m mit der Hilfsgenerator m und aktivem Reflektor*): див. Віддалемір гетеродинний з активним відбивачем. 13.

ВІДДАЛЕМІР З ВЛАСНОЮ БАЗОЮ (*внутрибазный дальномер; inner-base range-finder; Entfernungsmesser m mit eigener Basis f*): віддалемір подвійного зображення з базою на приладі. 14.

ВІДДАЛЕМІР ІМПУЛЬСНИЙ (*импульсный дальномер; pulsing range-finder; Impulsentfernungsmesser m*): віддалемір електромагнетний, в якому застосовано часовий метод вимірювання. 14.

ВІДДАЛЕМІР ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ (*интерференционный дальномер; interference range-finder; Interferenzentfernungsmesser m*): електронний віддалемір, принцип дії якого ґрунтується на абсолютному інтерференційному методі. Основою його конструкції є інтерферометр Майкельсона, в якому дзеркала замінені найчастіше призмами для збільшення допусків у точності їх взаємного орієнтування. В. і., де джерелом світла є лазер, наз. *лазерними інтерферометрами.* Віддалеміри, в яких реалізовано двочастотний абсолютний інтерференційний метод, наз. *гетеродинними інтерферометрами.* У таких віддалемірах джерело світла випромінює оптичні коливання двох близьких спектральний ліній, різниця частот яких міститься в радіодіапазоні. У табл. подані основні характеристики найвідоміших лазерних В. і. 13.

Назва віддалеміра	Радіус дії, м	Точність	Метод вимірювання
Метрилас М100-Е	30	0,3 мкм + 10^{-7} D	Абсолютний інтерференц. метод (одночастотний)
Хьюлетт-Паккард	60	$5\cdot10^{-7}$ D	Двочастотний метод
ДІП-2	60	$5\cdot10^{-7}$ D	Двочастотний метод
ЛА 3002	30	$5\cdot10^{-7}$ D	Двочастотний метод
ІПЛ-30К	30	$1{,}5\cdot10^{-6}$ D	Абсолютний інтерференц. метод (одночастотний)

ВІДДАЛЕМІР ЛАЗЕРНИЙ (*лазерный дальномер; laser range-finder; Laserentfernungsmesser m*): світловіддалемір, випромінювачем якого є лазер. 14.

ВІДДАЛЕМІР НИТКОВИЙ (*нитяной дальномер; cross-wire range-finder; Strichentfernungsmesser m*): зорова труба з нитками в полі зору. Належить до віддалемірів з постійним (у номограмних приладах геодезичних зі змінним) кутом та змінною базою. Базою для В. н. є рейка з поділками. Вимірювана віддаль D пропорційна кількості поділок l між нитками і зв'язана у зоровій трубі аналатичній співвідношенням $D = k{\cdot}l$, де k – постійне число, яке визначають або на базисі, або вимірюванням кута між нитками. Залежно від типу В. н. вимірюють нахилену віддаль або її горизонтальну проекцію. Точність вимірювання довжини лінії 1:200–1:600. У 1674 Монтанарі використовував подібний до В. н. пристрій, а 1810 Георг

Рейхенбах застосував у трубі віддалемірні нитки. 14.

ВІДДАЛЕМІР ПОДВІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*дальномер двойного изображения; double-image range-finder; Doppelbildentfernungsmesser m*): див. Віддалеміри оптичні. 14.

ВІДДАЛЕМІР РЕДУКЦІЙНИЙ (*редукционный дальномер; self-reducing range-finder, reduction distance meter; reduction distance meter; Reduktionsentfernungsmesser m*): віддалемір геодезичний, яким безпосередньо визначають горизонтальні проєкції вимірюваних ліній. 14.

ВІДДАЛЕМІР СТЕРЕОСКОПІЧНИЙ (*стереоскопический дальномер; stereoscopic range-finder; Stereoentfernungsmesser m*): віддалемір геодезичний з внутрішньою базою, в якому використовують явище стереоефекту зображення цілі. 14.

ВІДДАЛЕМІР ТРАНСВЕРСАЛЬНОГО ТИПУ (*дальномер трансверсального типа; transversal cross-wire meter; Transversalentfernungsmesser m*): віддалемір нитковий, в якому для вимірювання віддалі використано рейку зі шкалою у вигляді поперечного м-бу. 14.

ВІДДАЛЕМІР ФАЗОВИЙ (*фазовый дальномер; phase range-finder; Phasendistanzmesser m*): див. Фазовий метод визначення віддалей. 13.

ВІДДАЛЕМІРИ ГЕТЕРОДИННІ (*гетеродинные дальномеры; heterodyne range-finders; Entfernungsmesser m mit dem Hilfsgenerator m*): група фазових віддалемірів, у яких перед порівнянням фаз прямих і відбитих коливань знижують їх частоту гетеродинуванням. У В. г., крім джерела і передавача вимірювальних коливань, відбивача, приймача і фазометра, є ще гетеродин і два змішувачі: опорний і сигнальний. Зі змішувачів отримують низькочастотні відповідно опорні та сигнальні коливання. Різницю фаз цих коливань, що дорівнює $\varphi_n - \varphi_в$, вимірює фазометр (див. Фазовий метод). Гетеродин і сигнальний змішувач можуть бути в тому ж блоці віддалеміра, в якому є джерело і передавач вимірювальних коливань, або у відбивачі. У першому випадку маємо В. г. з пасивним, а в другому – з активним відбивачем. Перший варіант використано в більшості сучасних світловіддалемірів. 13.

ВІДДАЛЕМІРИ ЕЛЕКТРОННІ (*электронные дальномеры; electronic rang-finders; elektronische Distanzmesser m pl*): прилади для визначення довжин ліній. Їх робота ґрунтується на визначенні часу, за який електромагнетні хвилі проходять вимірювану лінію, або на визначенні відомої його функції. У В. е. використовують електромагнетні хвилі, які в атмосфері поширюються прямолінійно. Цій умові відповідають хвилі оптичного діапазону або надвисокочастотні радіохвилі. Відповідно до використаних хвиль В. е. поділяють на світловіддалеміри і радіовіддалеміри. Час τ проходження електромагнетними хвилями ліній, які вимірюють геодезисти, становить $1\cdot10^{-4}$–$1\cdot10^{-8}$ с. Якщо довжини ліній визначають з точністю 0,1–3 см, то час треба виміряти з похибкою не більше $0{,}3\cdot10^{-11}$–$1\cdot10^{-10}$ с. Початок і кінець проміжку часу потрібно фіксувати в точках, віддалених між собою на довжину вимірюваної лінії. Це створює значні технічні труднощі. У В. е. хвилі проходять лінію двічі: з одного її кінця до іншого, там відбиваються відбивачем і йдуть у зворотному напрямі, до приймача, встановленого біля передавача.



Завдяки цьому можна фіксувати в одній точці початок і кінець проміжку часу, за який хвилі пройшли лінію *AB* двічі. Її довжина $S = \vartheta\tau/2$, де ϑ – швидкість поширення електромагнетних хвиль в атмосфері. Отже, В. е. складається з двох частин, які встановлюють на різних кінцях лінії. На одному кінці – передавач, приймач і вимірювальний пристрій, а на іншому – відбивач електромагнетних хвиль. У більшості В. е. коливання, які випромінює передавач,

модулюють коливаннями нижчої частоти, з довжиною хвилі яких порівнюють довжину лінії. Ці коливання і їх частоти наз. вимірювальними, або масштабними. Коливання, які модулюють вимірювальні коливання, наз. несучими. Залежно від того, яку величину вимірює вимірювальний пристрій, є фазові, часові, частотні, інтерференційні В. е. 13.

ВІДДАЛЕМІРИ ОПТИЧНІ (*оптические дальномеры; optical range-finder, optical distance meter; optische Entfernungsmesser m pl*): віддалемір геометричний, в якому для визначення віддалей використовуються оптичні елементи. В. о. можна визначати віддаль посереднім методом за формулою

$$D = \rho l / \varphi ,$$

де φ – кут паралактичний віддалеміра, який вимірюють або задають приладом; l – сталий або змінний базис, розташований перпендикулярно до лінії, яку вимірюють, $\rho = 206265''$. Величину D можна визначити, вимірюючи φ або l. Згідно з цією умовою В. о. поділяють на віддалеміри: зі сталим кутом, зі сталим базисом та зі змінними (діастимометричним) кутом і базисом. Останній тип В. о. реалізовано в тахеометрах номограмних та кіпрегелях, які автоматично забезпечують перехід від нахиленої віддалі D до її горизонтальної проекції d. Конструктивно В. о. поділяють на ниткові та подвійного зображення. Віддалемір нитковий застосовують у зорових трубах геодезичних приладів. У точних і технічних теодолітах, нівелірах їх функцію виконують горизонтальні штрихи сітки ниток, а D дорівнює:

$$D = \rho l / \varphi + c = kl + c,$$

де l – віддаль на рейці між проекціями віддалемірних штрихів; φ – сталий кут між віддалемірними штрихами, (при $\varphi = 34°38'$ коефіцієнт $k = 100$); c – стала поправка віддалеміра. В номограмних кіпрегелях і тахеометрах функцію ниткового віддалеміра виконують основна крива і криві горизонтальних віддалей, а d знаходять за формулою $d = Kl$, в якій коефіцієнт K дорівнює 100 або 200. Значення k і K визначають з досліджень приладів. Точність визначення D і d нитковим віддалеміром становить 1:300. В. о. подвійного зображення має пристрої для утворення двох зображень візирної цілі і вимірювання взаємного зміщення цих зображень. За ДСТУ їх поділяють на Д-2, ДНР-5, ДН-8. Віддалемір Д-2 – автономний прилад зі змінним паралактичним кутом і постійним горизонтальним або вертикальним базисом та комбінованим компенсатором, вимірює віддаль 40–400 м з точністю 1:6000. Віддаль обчислюють за формулою

$$d = \frac{NK}{\varphi_k \pm \varphi_u} + c + \delta_\alpha + \delta_t ,$$

де K – коефіцієнт віддалеміра; N – кількість використаних баз на рейці; φ_k і φ_u – стала та змінна частини паралактичного кута; δ_α і δ_t – поправки за нахил лінії і температуру. Віддалемір ДНР-5 – насадка (на об'єктив труби теодоліта) зі сталим кутом і змінним вертикальним базисом та клиновим компенсатором. Діапазон вимірювань: 20–180 м з точністю 1:1500–1:2000. Лінії редукуються, якщо кути нахилу $\nu < 12°$. Віддаль визначають за формулою $d = Kl + c$ Віддалемір ДН-8 – насадка (на об'єктив теодоліта) зі змінним паралактичним кутом, сталим базисом і лінзовим компенсатором. Ним можна вимірювати віддалі від 50 до 700 м по горизонтальній рейці з точністю 1:1500. Віддаль знаходять за формулою

$$d = \frac{K}{\varphi} + c + \delta_\alpha + \delta_t .$$

Коефіцієнти K віддалемірів визначають за результатами досліджень. 19.

ВІДДАЛЕМІРНИЙ МЕТОД СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ (*дальномерный метод спутниковых навигационных систем; range-finding method of satellite navigation systems; Abstandmessungsmethode f der Navigationssatellitensysteme n pl*): метод визначення координат

рухомого об'єкта, коли вимірюється навігаційно-геодезичний параметр (НГП) – нахилена віддаль від судна до супутника. Кожному виміряному НГП у просторі відповідає певна поверхня положення (сфера), яку називають ізоповерхнею. 6.

ВІДДАЛЕНІСТЬ (*отстояние; distance; Entfernung f, Entfernung f, Distanz f*): віддаль від фотостанції до точки об'єкта під час знімання фототеодолітного. 8.

ВІДДАЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНА (*горизонтальное расстояние; horizontal distance; Horizontalabstand m, Horizontaldistanz f*): лінія, що з'єднує точки з однаковими висотами. 13.

ВІДДАЛЬ ЕПІЦЕНТРАЛЬНА (*эпицентральное расстояние; epicentre distance; Epizentrumsweite f*): віддаль від епіцентра землетрусу до заданої точки земної поверхні, яка вимірюється в лінійній мірі дугою великого кола або відповідним центральним кутом. 4.

ВІДДАЛЬ ЗВЕДЕНА (*приведенное расстояние; reduced distance; Strecke f in der Gauschen Abbildung f*): віддаль, зведена на поверхню віднесення, напр., на горизонтальну площину одного з кінців лінії. 14.

ВІДДАЛЬ ПОХИЛА (*наклонное расстояние; inclined distance; Neigungsabstand m*): лінія, що з'єднує точки з різними висотами (див. Редукційна задача геодезії). 13.

ВІДКРИТЕ МОРЕ (*открытое море; open sea; hohe (offene) See; hohe (offene) See f*): морський простір, який не належить ні до територіального моря, ні до виключно економічної зони. Основою правового режиму В. м. є принцип свободи. Це означає, що воно відкрите для загального рівного і вільного користування усіма державами. 6.

ВІДЛІК (*отсчет; reading; Ablesung f*): величина відрізка або дуги між нульовим штрихом та відліковим індексом що дотикається до шкали або спроєктований на неї. 14.

ВІДМИВАННЯ (*отмывка; bruch-shading; Lavieren n, Schattierung f*): один зі способів тіньової пластики, коли об'ємне тривимірне зображення рельєфу на плоскій поверхні отримується поступовим, безперервним переходом від темного тону до світлого. Основний елемент світлотіні, який передає основні форми рельєфу, – це власна тінь нерівностей земної поверхні. Остання залежить від обраного напряму освітлення, тобто від розташування джерела світла. Розрізняють В. рельєфу у прямовисному, бічному і комбінованому освітленні. Зображення отримується розмиванням туші за допомогою спеціальних пензликів. 5.

ВІДМІТКА ШКАЛИ (*отметка шкалы; scale mark; Skalezeichen n*): (риска, точка, зубець тощо) знак на шкалі, що відповідає деякому значенню вимірюваної величини. 14.

ВІДНОСНА ПОХИБКА СТОРОНИ (*относительная ошибка стороны; relative error of side; relative Seitensfehler m*): похибка відносна, яку прийнято зображати як $1{:}N$, $N = s{:}m$, де s – довжина сторони, m – її похибка абсолютна. 13.

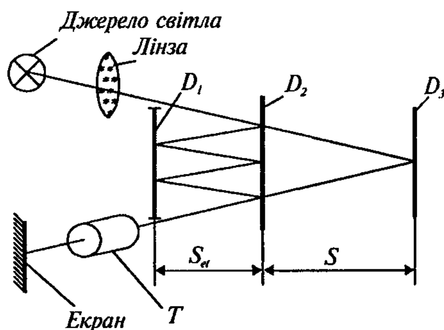
ВІДНОСНА ЯСКРАВІСТЬ ТРУБИ (*относительная яркость трубы; relative brightness of telescope; relative Helligkeit f des Fernrohres n*): див. Оптичні характеристики зорової труби. 14.

ВІДНОСНЕ СПОТВОРЕННЯ ДОВЖИН (*относительное искажение длин; relative linear deformation; relative Langenverzerrung f*): див. Спотворення в картографії. 5.

ВІДНОСНЕ СПОТВОРЕННЯ ПЛОЩ (*относительное искажение площадей; relative area distortion; relative Flächenverzerrung f*): див. Спотворення в картографії. 5.

ВІДНОСНИЙ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ МЕТОД (*относительный интерференционный метод; relative interference method; relative Interferenzmethode f der Distanzmessung f*): варіант інтерференційного методу вимірювання віддалей, що дає змогу з точністю 2–3 мкм відкладати на місцевості відрізки, які в ціле число разів більше від еталонної віддалі. Його наз. також методом оптичного помноження від-

далі. У В. і. м. використана інтерференція двох частин білого променя, які пройшли різні шляхи, для визначення рівності довжин цих шляхів. Метод опрацював 1930 фін. геодезист Вяйсяль.



Він теж запропонував оптичну схему реалізації В. і. м., яка реалізована в інтерферометрі Вяйсяля і складається з джерела білого світла з коліматором, дзеркал D_1, D_2 і D_3 та оптичної труби T. Віддаль s_{et} між дзеркалами D_1 і D_2 є еталонною. Її визначають абсолютним інтерференційним методом. Дзеркало D_3 встановлюють так, щоб віддаль від нього до дзеркала D_2 була в ціле число разів більша за s_{et}. Підставка дзеркала D_3 має мікрометрові гвинти для його переміщення. Випромінювання з джерела світла розділяється на дві частини на напівпрозорому краю дзеркала D_2. Одна з них проходить крізь нього і потрапляє на дзеркало D_3, відбивається від нього, проходить повз дзеркала D_2 і D_1 та входить у трубу T. Друга частина відбивається від дзеркала D_2, потрапляє на дзеркало D_1, ще декілька разів проходить шлях між дзеркалами D_1 і D_2, і, нарешті, відбившись від дзеркала D_2, теж входить у трубу. Ці промені творять на екрані, розташованому в фокусі труби, світлу пляму. Переміщуючи дзеркало D_3, досягають появи на екрані інтерференційної картини. Вона є ознакою виконання рівняння $2ks_{et} = 2S$ – з точністю, що дорівнює довжині когерентності джерела світла. Джерела білого світла є максимально некогерентними. Тому довжина когерентності становить лише 2–3 мкм. В. і. м. використовують для створення метрологічних базисів. Еталонна віддаль s_{et} дорівнює 1–1,2 м, а коефіцієнт помноження k може мати значення 2, 3, ... 6. Тому після виконання описаних вище вимірювань одержимо малий відрізок. Для збільшення його виконують наступний етап вимірювань, під час яких уже віддаль $S + S_{et}$ вважають еталонною. Таких етапів може бути декілька. Під час створення базису в Нуммелі (Фінляндія) довжина першого еталона дорівнювала 1 м, процесів помноження віддалі було проведено 6: $1\text{ м} \times 6 \times 4 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 = 864$ м. Створення базисів довжиною близько 1 км проведенням відносних інтерференційних вимірювань дуже складне і вимагає великих затрат. Значно частіше цей метод використовують для створення інтерференційних компараторів довжиною 24 м. 13.

ВІДНОСНИЙ ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ (*относительный показатель преломления; relative refractive index; relativer Brechungswert m, Brechungszahl f*): див. Показник заломлення. 13.

ВІДНОСНІ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ВАГИ (*относительные измерения силы тяжести; relative gravity measurements; relative Schwerkraftsmessung f*): вимірювання різниці (приросту) сили ваги в пунктах спостережень. Під час В. в. с. в. визначають лише одну величину – або довжину (деформацію пружини), або час (частоту коливань маятника, струни). Ці вимірювання виконують маятниковими приладами, статичними та струнними ґравіметрами. 6.

ВІДНОШЕННЯ ОБ'ЄКТІВ МІСЦЕВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЛОГІЧНЕ (*пространственно-логическое отношение объектов местности; dimensional-logical relation of the objects locality; raumlogisches Verhältnis n zwischen den Geländeobjekte n pl*): відношення між об'єктами місцевості або об'єктами, відображеними на картах, що встановлюють їх просторові взаємозв'язки і логіку відношення один до одного. 5.

ВІДОМІСТЬ КОДУВАННЯ (*ведомость кодирования; code index; Kodierungsliste f*): документ у вигляді таблиці для формалізованого запису схематичної інформації про об'єкти, які включають у зміст цифрової карти місцевості. 5.

ВІДСТАНЬ ПОЛЯРНА (*полярное расстояние; polar distance; Polardistanz m, Polarabstand m*): див. Координати небесні. 10.

ВІДТ СЕВЕРИН (*1862–14.03.1912): У 1880–89 брав участь у створенні нівелірної мережі Львова. 1888 – асистент кафедри геодезії та сферичної астрономії Вищої політехнічної школи, 1889 – зав., 1893 – проф. цієї кафедри. Після поділу цієї кафедри на дві керує кафедрою геодезії аж до 1912. 1905–06 – ректор Вищої політехнічної школи. 1899 опублікував у 4 част. навч. посібник „Miernictwo". 1891–93 – проф. Промислової школи у Львові. 1901–03 – разом з В. Ляскою опублікував два навчальні посібники: „Miernictwo I" і „Miernictwo II". 1909 – опублікував разом з Я.Тобічиком навч. посібник „Wykłady katastra i ustaw mierniczych". 5; 14.

ВІДУЄВ МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ (16.01.1910–17.06.1980). Народився в м. Острог Рівненської обл. Інженер-землевпорядник-геодезист, закінчив Харків. землевпорядно-геодезичний ін-т (1930). Інженерну діяльність розпочав з посади заступника головного маркшейдера в м. Алдан (Якутія), з 1933 – ст. інженер-геодезист Наркомзему УРСР і науковий співробітник НДІ землеробства (Харків–Київ), 1941–45 – інженер картографічної частини Радянської армії, з 1945 – зав. кафедри геодезії і декан факультету Київського гідромеліоративного ін-ту, з 1949 – зав. кафедри інженерної геодезії Київського інженерно-будівельного ін-ту. Звання доц. присвоєно 1947, ступінь канд. техн. наук – 1948, д-ра техн. наук та проф. – 1954. Докторська дисертація „Проєктування рельєфу (спеціальна частина інженерної геодезії)". Підготував понад 35 кандидатів і докторів наук. Автор понад 250 наукових праць. Серед них 30 монографій, підручники, посібники, довідники, статті загальним обсягом понад 300 друкованих аркушів.

ВІДФАРБОВУВАННЯ ОСЕЙ (*открpаска осей; axis demarcation; Achsenabfärbung f*): спосіб закріплення (маркування) осей споруд на стінах прилеглих будівель або місцевих предметів. В. о. застосовують у тих випадках, коли недоцільно або неможливо зробити обгороджування, напр., на щільно забудованій території. В. о. здійснюють за допомогою трьох рисок – середньої і двох бічних. Середню риску наносять тонкою кольоровою незмивною лінією, а дві бічні кольорові смужки – на однаковій віддалі від середньої. 7.

ВІДХИЛЕННЯ ВЕРХНЄ ГРАНИЧНЕ (*верхнее предельное отклонение; upper limited deviation; hochgrenzende Abweichung f*): алгебрична різниця між найбільшим граничним і номінальним значеннями геометричного параметра. 1.

ВІДХИЛЕННЯ ГРАНИЧНЕ (*предельное отклонение; limited deviation; Grenzenabweichung f*): алгебрична різниця між граничним і номінальним значеннями геометричного параметра. 1.

ВІДХИЛЕННЯ ДІЙСНЕ (*действительное отклонение; real deviation; reale Abweichung f, reale Abweichung f, Wahrabweichung f*): алгебрична різниця між дійсним і номінальним значеннями геометричного параметра. 1.

ВІДХИЛЕННЯ МОНТАЖНЕ (*монтажное отклонение; erection deviation; Montageabweichung f*): різниця між проєктним та отриманим після монтажних робіт положенням конструкції. 1.

ВІДХИЛЕННЯ НИЖНЄ ГРАНИЧНЕ (*нижнее предельное отклонение; lower limited deviation; untergrenzende Abweichung f*): алгебрична різниця між найменшим граничним і номінальним значеннями геометричного параметра. 1.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ (ВІДХИЛЕННЯ ВИСКА) (*уклонение отвесной линии (уклонение отвеса); plumb-line deviation; Lotabweichung f*): кут *u* в

деякій т. M на фізичній поверхні Землі між напрямами лінії прямовисної та нормалі до поверхні еліпсоїда земного. В. п. л. визначається величиною кута u, що наз. відхиленням прямовисної лінії повним та азимутом θ площини, в якій розташований цей кут. Зазвичай В. п. л. подається проекціями повного В. п. л. u на площини меридіана і першого вертикала заданої точки. Проекція на площину меридіана наз. складовою відхилення прямовисної лінії в меридіані і позначається ξ, а на площину першого вертикала – складовою відхилення прямовисної лінії в першому вертикалі і позначається η. Геометрична суть складових ξ і η і формули для знаходження їх значень обґрунтовується так. Навколо т. M описана допоміжна сфера одиничного радіуса, на якій показано напрями з точки M: $Z_а$ – напрям на астрономічний зеніт, що збігається з прямовисною лінією; $Z_г$ – напрям на геодезичний зеніт, що відповідає нормалі до земного еліпсоїда; P – напрям на полюс Світу, паралельний до осі обертання Землі. Дуги великих кіл, що утворюють сферичний трикутник $Z_аZ_гP$, дорівнюють: $PZ_а = 90° - \varphi$ – астрономічній полярній відстані, $PZ_г = 90° - B$ – геодезичній полярній відстані, $Z_аZ_г = u$ – повному відхиленню прямовисної лінії в т. M. Постулюється, що в астрономічній (φ, λ) і геодезичній (B, L) системах координат використовується один і той же напрям на полюс Світу, а астрономічні і геодезичні довготи відлічують від одного й того ж початкового меридіана $P\Gamma_р$, кут у вершині P трикутника $Z_аZ_гP$ дорівнює $(\lambda - L)$. Дуга $KZ_а$, перпендикулярна до сліду геодезичного меридіана $PZ_г$, дорівнює η і є складовою В. п. л. у першому вертикалі, дуга меридіана $KZ_г = \xi$ – складовою В. п. л. у меридіані. Складові ξ і η В. п. л. у заданому пункті пов'язані з астрономічними (φ, λ) та геодезичними (B, L) координатами цього пункту залежностями:

$$\xi = \varphi - B, \eta = (\lambda - L)\cos B;$$

вирази для u і θ мають такий вигляд:

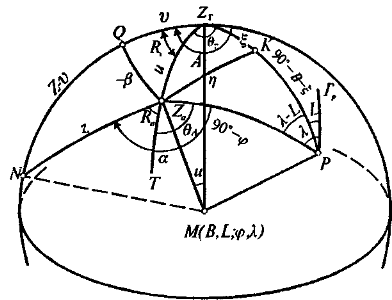
$$u = \sqrt{\xi^2 + \eta^2}, \ \mathrm{tg}\theta = \eta/\xi.$$

Складова В. п. л. ϑ у напрямі MN, заданому геодезичним азимутом A, визначається за формулою

$$\vartheta = \xi\cos A + \eta\sin A \cdot$$

Якщо Z і z – геодезична і астрономічна зенітні відстані заданого напряму, то

$$Z - z = \vartheta.$$



В. п. л., визначене зіставленням астрономічних і геодезичних координат наз. астрономо-геодезичним В. п. л. Астрономо-геодезичні В. п. л. наз. ще В. п. л. у геометричному визначенні. В. п. л. наз. відносними, якщо для їх отримання використані широти і довготи геодезичні відповідають системі координат референцній, і абсолютними, якщо ці величини відповідають системі координат загальноземній. Кут між дотичними до силових ліній реального і нормального полів сили ваги (кут між прямовисною лінією і напрямом нормальної сили ваги) наз. відхиленням прямовисної лінії в фізичному визначенні. Складові В. п. л. у геометричному визначенні ξ, η і в фізичному визначенні ξ', η' пов'язані рівностями:

$$\xi' = \xi - 0{,}171'' H_{km} \sin 2B,$$

$$\eta' = \eta.$$ 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ АБСОЛЮТНЕ (*абсолютное уклонение отвесной линии; absolute plumb-line deviation; absolute Lotabweichung f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧНЕ (*астрономо-геодезическое уклонение отвесной линии; astronomic-geodetic plumb-line deviation; astronomische geodätische Lotabweichung f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ В ГЕОМЕТРИЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ (*уклонение отвесной линии в геометрическом определении; plumb-line deviation in geometrical definition; relative Interferenzmethode f der Distanzmessung f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ ВІДНОСНЕ (*уклонение отвесной линии относительное; relative plumb-line deviation; relative Lotabweichung f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ ПОВНЕ (*уклонение отвесной линии полное; full (complete) plumb-line deviation; Vollabweichung der Lottlinie f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ ТОПОГРАФО-ІЗОСТАТИЧНЕ (*топографо-изостатическое уклонение отвесной линии; topographical isostatic plumb-line deviation; topographische isostatische Lotabweichung f*): відхилення прямовисної лінії $\begin{Bmatrix}\xi\\ \eta\end{Bmatrix}$, що визначаються з урахуванням впливу топографічного рельєфу $\begin{Bmatrix}\xi_T\\ \eta_T\end{Bmatrix}$ та компенсуючих мас частини земної поверхні, розташованої між рівнем Світового океану і поверхнею ізостатичної компенсації $\begin{Bmatrix}\xi_K\\ \eta_K\end{Bmatrix}$. Значення $\begin{Bmatrix}\xi_T\\ \eta_T\end{Bmatrix}$ обчислюють з урахуванням параметрів топографічного рельєфу (висотного і планового положення елементів рельєфу) в деякій області навколо заданої точки, густини земної кори та густини Землі, а $\begin{Bmatrix}\xi_K\\ \eta_K\end{Bmatrix}$ – на основі гіпотези ізостатичної компенсації або ізостазії. Сума отриманих значень і буде В. п. л. т-і. Застосування В. п. л. т-і. в геодезичних роботах було викликано відсутністю потрібних ґравіметричних даних. Досить відомим стало використання В. п. л. т-і. під час опрацювання градусних вимірювань у США. 18.

ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ (ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ) (*уклонение отвесной линии в физическом определении (гравиметрическое уклонение отвесной линии); plumb-line deviation in phisical definition (gravimetrical plumb-line deviation); Lotabweichung f in physischer Interpretation f, (gravimetrische Lotabweichung f)*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ВІДХИЛЕННЯ РОЗМІЧУВАЛЬНЕ (*разбивочное отклонение; layout deviation; Absteckungstoleranz f, Absteckungabweichung f*): різниця між номінальним та дійсним значеннями розмічуваної величини. 1.

ВІДХИЛЕННЯ СПІВВІСНОСТІ У СПОЛУЧНОМУ ХОДІ (*отклонение соосности в сбойке; deviation of tunnel axis inconnection; Abweichung f der Mitachsung f im Vereinigugszug m (Verbingungszug m)*): планове (горизонтальне) і висотне (вертикальне) відхилення осей тунелю, одержаних унаслідок прокладання зустрічних підземних ходів. 1.

ВІЗИР (*визир; sighting device; Sucherfernroohr n, Sucherfernrohr n, Visier n*): див. Приціл. 14.

ВІЗИР АЕРОФОТОЗНІМНИЙ (*визир аэрофотосъемочный; aerosurvey viewfinder Luftaufnahmevisier n, (Richtfernrohr n)*): прилад для візуального контролю за летом літака під час знімання, що зводиться до: визначення бокового відхилення літака від заданої траси лету, вибору контрольних орієнтирів, визначення моментів проходження точок початку та кінця маршрутів, кута знесення літака. Один з кращих – ширококутний коліматорний В. а. – дає змогу спостерігати місцевість вздовж маршруту

при куті поля зору 105° і впоперек маршруту до 10°, розвертати оптичну систему на кут знесення ±30°, вимірювати вертикальні кути до ±85°. 8.

ВІЗИРКА (*визирка; finder-pole; Visierkorn n*): застаріле, див. Прицілка. 1.

ВІЗИРНА ВІСЬ (*визирная ось; sighting axis; Zielachse f*): уявна лінія, що проходить через задню головну точку об'єктива і центр сітки ниток. Це поняття стосується зазвичай неламаних труб геодезичних приладів. 14.

ВІЗИРНА ЛІНІЯ (*визирная линия; sighting line; Ziellinie f*): лінія, яку отримуємо під час проєктування нерухомої сітки ниток об'єктивом зорової труби в простір предметів, якщо переміщувати фокусувальну лінзу. 14.

ВІЗИРНА МАРКА (*визирная марка; sighting mark; Visiermarke f*): візирна ціль у вигляді пластини з рисунком, симетричним відносно осі обертання пластини. 14.

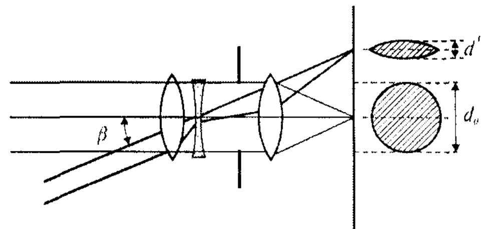
ВІЗИРНА ЦІЛЬ (*визирная цель; signal object; Visierziel n*): об'єкт, який спостерігають під час вимірювань. 14.

ВІЗИРНИЙ ПРОМІНЬ (*визирный луч; directional (sighting) ray; Visierstrahl m*): уявна лінія, що проходить через передню головну точку об'єктива і центр сітки ниток, що проєктується на точку спостереження. 14.

ВІЗИРНИЙ ЦИЛІНДР (*визирный цилиндр; sighting cylinder; Visierzylinder m (des Vermessungsturn n)*): візирна ціль геодезичного знака (див. Зовнішні геодезичні знаки). Його виготовляють із радіально закріплених пластин, пофарбованих у чорний або білий колір, залежно від того, на який фон цей циліндр проєктується. У знаках пунктів 1 кл. В. ц. має висоту 1 м, діаметр 0,5 м, у знаках пунктів 2, 3 кл. їх висота 0,6 м, а діаметр 0,3 м. Над В. ц. посередині виступає шпиль висотою 0,6 м і діаметром 8 см. В. ц. закріплюють над дахом геодезичного сигналу або над геодезичною пірамідою на висоті 0,8–1,0 м так, щоб його вісь симетрії була на одній вертикальній прямій з маркою центра геодезичного пункту. 13.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*визуализация цифровой картографической информации; visualization of digital cartographic information; Visualisierung f der digitalen Karteninformation f*): відображення, за допомогою засобів машинної графіки перетвореної на графічну форму цифрової інформації. 5.

ВІНЬЄТУВАННЯ (*виньетирование; vignetting; Vignethierung f*): часткове затемнення пучка променів, які потрапляють у вхідне вічко оптичної системи, зрізання оправою об'єктива нахилених крайніх променів. Для зменшення впливу В. і забезпечення рівномірнішої освітленості зображення застосовують різні способи: абераційне В., коли збільшується вхідне вічко під час віддалення від центра поля; відтінювання об'єктива або світлофільтра з використанням тонкої напівпрозорої металевої плівки нерівномірної щільності, накладеної на один з елементів об'єктива або на світлофільтр; збільшення діаметрів передніх і задніх лінз; створення оптичних систем із від'ємною дисторсією (див. Аберація). Оправа лінз об'єктива і діафрагма не впливають на промені, які проходять поблизу головної осі; вхідне вічко зображується у вигляді кола діаметром d_0 і площею S_0; частина крайніх променів, які потрапляють в об'єктив під кутом β, затримується оправою. Діаметр вхідного вічка трансформується у відрізок d', коло – у фігуру площею S_β. Коефіцієнт В. $K_\beta = S_\beta / S_0$. 3.



ВІРАЖ (*вираж; tight turn; Kehrtkurve f*): 1) Ділянка колії залізниці або полотна автодороги з одностороннім поперечним ухилом до центра кривої. Утворюється поступо-

вим обертанням колії (полотна автодороги) навколо внутрішньої рейки (краю проїзної частини) до одержання односхилого поперечного профілю з ухилом $J = 0{,}0079v^2/R$, де v – швидкість руху транспорту, км·год$^{-1}$; R – радіус кривої, м.
2) Фігура пілотажу. Розрізняють: *правильний* – лет літака по колу з постійними швидкістю, висотою і креном (див. Крен літака); *глибокий* – з креном більше 45°; *горизонтальний* – у горизонтальній площині; *стійкий* – з креном 30°, найуживаніший під час аерофотознімання. 8.

ВІРТУАЛЬНИЙ (*виртуальный; virtual; virtuale*): означення, яке характеризує процес, або обладнання в процесі опрацювання даних, які ніби реально існують, оскільки всі функції реалізуються іншими засобами. 21.

ВІСЬ (*ось; axis; Achse f*): деталь, призначена для підтримання обертових частин приладу без передавання крутильних моментів. 14.

ВІСЬ ДОПОМІЖНА (*вспомогательная ось; additional axis; Hilfsachse f*): вісь споруди, паралельна до головної або іншої осі (переважно на кратну віддаль), для закріплення осей або для обходу перешкоди, напр., якщо у створі цих осей нема прямої видимості. 1.

ВІСЬ ЕКЛІПТИКИ (*ось эклиптики; ecliptic axis; Ekliptikachse f*): див. Небесна сфера. 10.

ВІСЬ КРУГЛОГО РІВНЯ (*ось круглого уровня; axis of circular level; Achse f der Dosenlibelle f*): заст. Див. Вісь сферичного рівня. 14.

ВІСЬ ОПТИЧНА (*оптическая ось; optical axis; optische Achse f*): лінзи (увігнутого чи випуклого дзеркала) – пряма лінія, що є віссю симетрії заломлюючих поверхонь лінзи (відбивної поверхні дзеркала); проходить через центри цих поверхонь, перпендикулярно до них. Оптичні поверхні з В. о. наз. *осесиметричними*. В. о. оптичної системи – загальна вісь симетрії всіх лінз і дзеркал, що входять у цю систему. 14.

ВІСЬ РІВНЯ (*ось уровня;evel axis; Achse f der Libelle f*): див. Вісь сферичного рівня; Вісь циліндричного рівня. 14

ВІСЬ РОЗМІЧУВАЛЬНА (*ось разбивочная; layout axis; Absteckungsachse f*): вісь споруди, відносно якої в розмічувальних кресленнях наводять дані для винесення споруди або її окремих частин. В. р. будують відповідно до технічних вимог та з точністю, яка встановлена в проєкті виконання геодезичних робіт. 7.

ВІСЬ СВІТЛОВА ЛАЗЕРНА (*световая лазерная ось; light laser axis; Lichtlaserachse f*): пряма, яка задана віссю орієнтованого в просторі світлового (лазерного) пучка. 1.

ВІСЬ СВІТУ (*ось Мира; World axis; Weltachse f*): див. Небесна сфера. 10.

ВІСЬ СПОРУДИ ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальная ось сооружения; vertical construction axis; Vertikalachse f des Gebäudes n*): вертикальна лінія симетрії висотної споруди (димар, телевежа, щогла тощо). 1.

ВІСЬ СПОРУДИ ГОЛОВНА (*главная ось сооружения; principal construction axis; Hauptachse f des Bauwerkes (des Gebäudes n)*): вісь симетрії контуру споруди. В будинках і спорудах прямокутної форми вибирають поздовжню і поперечну головні осі, яким не заважають конструкції, напр., колони. В спорудах *П*-подібної форми раціонально розглядати одну поздовжню та дві поперечні головні осі, а в спорудах вежового типу (щогли, вежі) – три або чотири головні осі. 1.

ВІСЬ СПОРУДИ ЛІНІЙНОГО ТИПУ (*ось сооружения линейного типа; axis of construction of linear type; die Achse f von der Linearanlage f (der Trasse f)*): див. Траса. 7.

ВІСЬ СПОРУДИ МОНТАЖНА (*монтажная ось сооружения; erection axis of construction; Montage-Gebäuderachse f*): геометрична лінія, паралельна до осей конструкцій. Може збігатися з гранями конструкцій (напр., для напрямної технологічної лінії) або віднесена від граней конструкції на невелику відстань (100–200 м). У пер-

шому випадку положення конструкції контролюють по грані теодолітом, а в другому – способом нівелювання бокового. 1.

ВІСЬ СПОРУДИ ОСНОВНА (*основная ось сооружения; basic construction axis; Hauptachse f des Bauwerkes (des Gebäudes)*): вісь, яка визначає положення контуру споруди; переважно проходить по лінії симетрії утримувальних конструкцій (стін, панелей, колон). Для малих споруд основні осі розмічають від головних осей, а для великих – від пунктів геодезичної основи. 1.

ВІСЬ СПОРУДИ РОЗМІЧУВАЛЬНА (*разбивочная ось сооружения; layout axis of construction; Absteckungsachse f des Gebäudes n*): лінія, яка загалом збігається з віссю симетрії споруди або конструкції (переважно фундаментів, системи анкерних прогоничів тощо) і від якої розмічують вісь або грань збірних фундаментів, внутрішню грань палуба тощо. 1.

ВІСЬ СПОРУДИ ТЕХНОЛОГІЧНА (*технологическая ось сооружения; technological construction axis; technologische Gebäudeachse f*): вісь, споруди монтажна, розташована паралельно до осей фундаменту і по краю технологічного устаткування, напр., по грані її напрямної. 1.

ВІСЬ СФЕРИЧНОГО РІВНЯ (*ось круглого уровня; axis of circular level; Achse f der Dosenlibelle f*): нормаль до сферичної поверхні ампули, що проходить через нуль-пункт рівня сферичного. 14.

ВІСЬ ЦИЛІНДРИЧНОГО РІВНЯ (*ось цилиндрического уровня; axis of cylindrical level; Achse f der Röhrenlibelle f*): пряма, що проходить через нуль-пункт рівня і дотична до дуги поздовжнього перерізу ампули. 14.

ВІЧКО (*очко; typeface; Augenlidchen n*): друкуюча поверхня дзеркального зображення букви чи значка на літері друкарській чи літері фотонабірній. 5.

ВЛАСНИЙ РУХ ЗОРІ (*собственное движение звезды; own movement of a star; eigene Sternbewegung f*): зміщення зорі на небесній сфері в площині, перпендикулярній до променя зору. Серед спостережуваних рухів зір на небесній сфері є також і їх рух навколо центра Галактики, і відхилення, що є наслідком переміщення Сонця серед зір. Складова В. р. з. по колу схилень наз. В. р. з. по схиленню – μ_δ, а складова по паралелі світила добовій $\mu_\alpha \cos\delta$, де μ_α – В. р. з. по прямому сходженню. 18.

ВЛАСНІ КОЛИВАННЯ ЗЕМЛІ (*собственные колебания Земли; own oscillations of the Earth; Selbstschwingungen f pl der Erde f*): коливання, що виникають під час сильних землетрусів; періоди їх – хвилини, десятки хвилин. Виділяють два основні типи коливань: сфероїдні і крутильні. За спектром В. к. З. можна уточнити відомості про розподіл густини і пружистих властивостей Землі. 4.

ВЛАСНІСТЬ (*собственность; ownership; Eigentum f*): належність фізичній або юридичній особі права на матеріальні, валютні, нематеріальні цінності (землі, ліси, банківські вклади, духовні скарби тощо). 4.

ВЛАСНІСТЬ НА ЗЕМЛЮ (*собственность на землю; land ownership; Bodeneigentum f*): належність фізичній або юридичній особі, територіальній громаді або державі земельних ділянок на правах володіння, користування чи розпорядження ними. 4.

ВЛАСНІСТЬ НЕРУХОМА (*недвижимая собственность; real property; Immobilien pl*): земля, будівлі, споруди та інженерно-технічна інфраструктура на певній території, що є приватною власністю, або у користуванні. 4.

ВЛАСТИВОСТІ ВИПАДКОВИХ ПОХИБОК (*свойства случайных погрешностей; properties (attributes) of random errors*): величина (похибка виміру), яка підпорядковується чотирьом властивостям:

– не має перевищувати певну наперед відому межу;

– малі похибки трапляються частіше, ніж великі;

– додатні похибки трапляються так само часто, як і ті, що дорівнюють їм за абсолютною величиною від'ємні;

– середнє арифметичне випадкових похибок прямує до нуля при необмеженому зростанні кількості *n* похибок, тобто:

$$\lim_{n\to\infty}\left(\sum_{i=1}^{n}\Delta_i \Big/ n\right)=0,$$

де Δ_i – похибка випадкова. 20.

ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ МЕХАНІЧНІ (*механические свойства почв; mechanical properties of soils; mechanische Bodeneigenschaften f pl*): визначають їх поведінку під дією зовнішніх умов (навантаження) і проявляються в опорі руйнуванню і деформації. Стисливість ґрунту характеризується коефіцієнтом відносної стисливості або модулем загальної деформації. 4.

ВНУТРІШНЄ ОРІЄНТУВАННЯ ЗНІМКА (*внутреннее ориентирование снимка; interior image orientation; innere Bildorientierung f*): зафіксоване положення площини знімка відносно центра проекції (об'єктива). Це одне з основних понять у фотограмметрії та фотозніманні. Воно характеризується елементами внутрішнього орієнтування фотознімка – фокусною віддаллю фотокамери і координатами головної точки знімка. 8.

ВНУТРІШНЯ МОДУЛЯЦІЯ СВІТЛА (*внутренняя модуляция света; interior light modulation; innere Lichtmodulation f*): спосіб модуляції, в якому модулюється світловий потік безпосередньою дією на джерело світла. В. м. с. можна здійснювати в газорозрядних лампах, лазерах і світлодіодах. Найпростіше її виконують у напівпровідникових лазерах та світлодіодах, в яких існує майже лінійна залежність між потужністю випромінювання і значенням струму через *p – n*-перехід. 13.

ВОГНИЩЕ (ФОКУС) ЗЕМЛЕТРУСУ (*очаг (фокус) землетрясения; center (focus) of earthquake; Erdbebenherd m*): зона всередині Землі, де виникають руйнування і залишкові деформації. Центр цієї зони наз. гіпоцентром землетрусу. 4.

ВОДИ ПІДЗЕМНІ (*подземные воды; underground water; unterirdisches Wasser n*): залягають у верхній частині земної кори. За умовами залягання виділяють В. п: *верхові, ґрунтові, міжпластові, карстові* і *тріщинні*. Верхові В. п. залягають на невеликій глибині (1–2 м) у зоні вільного проникнення повітря, збираються над лінзами водонепроникних порід. Ґрунтові В. п. залягають постійним водоносним горизонтом на першому від поверхні водонепроникному шарі, заповнюючи водоносний горизонт (шар шпаруватих чи тріщинуватих гірських порід). Вони тісно зв'язані з поверхневими водами (ріками, озерами, водосховищами) і змінюють свій рівень залежно від зміни їх рівня. Міжпластові В. п. залягають між водонепроникними пластами. Міжпластові води, під тиском, наз. напірними артезіанськими. Карстові В. п. залягають у карстових пустотах, утворених внаслідок розчинення і вилужування гірських порід. Тріщинні В. п. заповнюють тріщини гірських порід і можуть бути як напірними, так і безнапірними. 4.

ВОДНЕ НІВЕЛЮВАННЯ (*водное нивелирование; water levelling; Wassernivellement n, hydrostatisches Nivellement n (Höhenmessung f)*): спосіб передавання висот від одного водовимірного поста до іншого, за даними синхронних вимірювань від рівня води на цих постах. 6.

ВОДНИЙ КАДАСТР (*водный кадастр; water cadastre; Wasserevidenz f*): систематизовані зведення відомостей про водні ресурси. (Див. Державний водний кадастр). 4.

ВОДОДІЛ (*водораздел; water-parting; Wasserscheide f*): лінія, що розмежовує річкові басейни, проходить по найвищих точках земної поверхні, розташованої між водозборами суміжних річкових систем. 4.

ВОДОЗАБІР (*водозабор; water intake; Wasserabnahme f*): гідротехнічна споруда для забирання води з водойми, водотоку або підземних джерел для господарських потреб водопостачання, вироблення електроенергії тощо. 4.

ВОДОЗБІР (*водосбор; drainage area; Wassersammlung f*): частина земної поверхні, товщі ґрунтів та гірських порід, із яких вода надходить у водотік або водойму. 4.

ВОДОЙМА (*водоем; pond; Wasserbecken n, Wasserbehälter m, Wasserreservoir n*): водний об'єкт у заглибленні земної поверхні зі сповільненою течією або її відсутністю. Основні морфометричні параметри: довжина і ширина, довжина і зрізаність берегової лінії, площа і об'єм води, глибина. 4.

ВОДОМІРНИЙ ПОСТ (*водомерный пост; water-measuring station; Pegel n, Pegelpunkt m*): місце на річці, озері або водосховищі, вибране з дотриманням певних правил і обладнане спеціальним устаткуванням для систематичних вимірювань висоти рівня води. В. п. поділяють на постійні, що належать управлінню гідрометеорологічної служби, і тимчасові. Конструктивно В. п. може бути рейковим, пальовим або постом із самописами рівнів чи лімніграфами. Нуль графіка В. п. – умовний початковий відлік, до якого, як до відлікової поверхні, приводять висоти рівнів води. На В. п. встановлюють два репери – контрольний і основний. Контрольний репер використовують для систематичних контрольних визначень висот вимірюваних точок, висоту якого перевіряють відносно основного репера. 4.

ВОДООХОРОННІ ЗОНИ (*водоохранные зоны; zones of water protection; Wasserschutzzonen f pl*): встановлюються для сприятливого режиму водних об'єктів, запобігання їх забрудненню і обмілінню, захисту флори і фауни, зменшення коливань стоку вздовж річок і морів, навколо озер, водосховищ та ін. водойм; вони є природоохоронними територіями, господарська діяльність у межах яких регулюється. На території В. з. забороняється: використовувати стійкі та сильнодіючі пестициди, споруджувати кладовища, скотомогильники, звалища та поля фільтрації неочищених стічних вод тощо. Зовнішні межі В. з. визначаються спеціально опрацьованими проєктами. Порядок визначення розмірів і меж В. з. зон та режим господарювання в них встановлює Кабінет Міністрів України. 4.

ВОДОСХОВИЩЕ (*водохранилище; water storage basin; Wasserbehälter m*): штучна водойма, утворена водопідпірною спорудою на водотоку з метою регулювання стоку води. У верхньому б'єфі рівень води встановлюється на т. зв. нормальному підпірному рівні, що визначається на місцевості горизонталлю затоплення. 4.

ВОДОТІК (*водоток; stream flow; Wasserfluß m, Leck n, Traufe f*): узагальнене поняття водних об'єктів (ріка, струмок, канал), в яких вода тече в природному або штучному заглибленні земної поверхні (руслі). В. характеризується гідрологічними і морфометричними параметрами: гідрологічні – рівні води, падіння, ухил, швидкість течії, витрати води, норми стоку води і наносів; морфометричні – довжина і ширина річки, площа поперечного перерізу, змочений периметр, середня глибина і площа водозбору. 4.

ВОЙТЕНКО СТЕПАН ПЕТРОВИЧ (01.01.1940). Навчався в Київському топографічному технікумі. Працював техніком – топографом у Казахстані. 1967 закінчив Київський інженерно-будівельний ін-т (КІБІ) за спеціальністю „інженерна геодезія". Із 1967 – асистент, доц., проф. кафедри інженерної геодезії КІБІ. 1971 захистив канд. дисертацію. Наукова діяльність спрямована на проблему розв'язання точності геодезичних робіт у будівельно-монтажному будівництві та монтажі технологічного устаткування. 1994 захистив докторську дисертацію, а 1995 отримав учене звання проф. З 1994 декан факультету міського будівництва, а з 1998 – завідувач кафедри інженерної геодезії КНУБА. Автор майже 100 наукових праць, серед яких 14 монографій, довідники, навч. посібники, нормативні документи. Очолює роботу науково-методичної комісії Міносвіти і науки України з геодезії, картографії та землевпорядкування.

ВОКАБУЛА (*вокабула; vocable; Vokabular (ium) n*): 1) окреме чужомовне слово, записане рідною мовою; 2) заголовок словникової статті. 5.

ВОЛОГІСТЬ ВІДНОСНА (*относительная влажность; relative moisture; relative Feuchtigkeit f*): див. Вологість повітря. 13.

ВОЛОГІСТЬ ПОВІТРЯ (*влажность воздуха; air humidity; Luftfeuchtigkeit f*): вміст водяної пари в повітрі. В. п. характеризують такі показники: пружність водяної пари, абсолютна та відносна вологість. Пружність водяної пари *e*, або її *парціальний тиск* – частина атмосферного тиску, яку створює наявна в атмосфері водяна пара. Для кожної температури повітря пружність водяної пари не може перевищувати деякого граничного значення *E*, яке наз. *пружністю насичення*, або насиченою пружністю водяної пари. Пружність насичення зростає зі збільшенням температури повітря. Абсолютна вологість *a* – це маса водяної пари в грамах, яка міститься в 1 $м^3$ повітря. Між абсолютною вологістю та парціальним тиском існує така залежність

$$a = 0{,}8e/(1+\alpha t),$$

де $\alpha = 1/273{,}15$ – термічний коефіцієнт об'ємного розширення ідеального газу; *t* – температура повітря, 0°С. Під відносною вологістю *B* розуміють відношення наявної пружності до пружності насичення водяної пари у відсотках: $B = (e/E)\cdot 100$. 13.

ВОЛОГІСТЬ ПОРОДИ (*влажность породы; soil dampness; Gesteinfeuchtigkeit f, Felsenfeuchtigkeit f*): відношення маси води до маси абсолютно сухої породи в заданому об'ємі, виражене у відсотках. 4.

ВОХРА (*вохра; Ocker m*): природний мінеральний пігмент від блідо-жовтого до коричневого кольорів. Застосовують для виготовлення фарб. 5.

ВПЛИВ „ЗЕМЛІ" НА РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАНЬ РАДІОВІДДАЛЕМІРОМ (*влияние „земли" на результаты радиодальномерных измерений; influence of the „Earth" on the results of radio range-finder measurements; Einfluß der „Erde" auf die resultate von Mikrowellenentfernungmesser*): спотворення виміряного значення різниці фаз унаслідок приймання антеною не тільки хвиль, які пройшли віддаль між станціями по прямій, але й тих, які потрапили на землю, відбились від неї і були прийняті антеною станції. (Див. Критерій впливу „землі" на радіовіддалемірні виміри). 13.

ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЛІНІЙНІ ВИМІРЮВАННЯ (*влияние внешней среды на линейные измерения; influence of the environment on the linear measurements; Umwelteinfluß m auf die Entfernungmessungen f pl*): поділяють на вплив метеорологічних величин, в результаті якого виникають помилки в швидкості поширення несучих коливань, та вплив цих же величин на показники роботи віддалеміра, здебільшого на вимірювальну частоту. Для термостатованого ґенератора вимірювальних коливань вплив зовнішнього середовища на вимірювальну частоту незначний. На результати вимірювань радіовіддалемірами, крім того, впливає „земля". 13.

ВРІЗАННЯ НА КАРТІ (*врезка на карте; insent on the map; Nebenkarte f, Beikarte f*): частина карти, обмежена лініями різної форми і розташована всередині рамки карти внутрішньої. Часто є одним із елементів компонування карти. Для В. н. к. зазвичай використовують ту площу карти, на якій з певних причин недоцільно подавати картографічне зображення (напр., зображена на цій площі територія зайва чи не пов'язана з тематикою карти, а також коли внаслідок прийнятої проекції ця площа дуже спотворюється). 5.

ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ПРИВАТНИХ ГЕОДЕЗИСТІВ І КАРТОГРАФІВ (*Всеукраинская ассоциация частных геодезистов и картографов; All-Ukrainian association of private geodesists and cartographers; Allukrainische Vereinigung f Privatgeodäten m pl und Privatkartographen m pl*): громадська організація, яка об'єднує громадян і приватних підприємців України, основною діяльністю яких є виконання топографо-геодезичних, картографічних та кадастрових робіт. Асоціація зареєстрована і працює в Україні з листопада 1998. Налічує 14 територіальних осередків. Центральний офіс – у Києві. Покликана спри-

яти виконанню топографо-геодезичних, картографічних та кадастрових робіт приватними підприємцями, захищати економічні інтереси та соціальні права членів асоціації. 2.

ВСТАВКА ТРАСИ ПРЯМА (*прямая вставка трассы; straight insert of traverse; direktes Trasseeinsatz n*): пряма частина осі споруди, розташована між двома суміжними коловими або перехідними кривими чи від початку (кінця) примикання траси до однієї з кривих. 1.

ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ (*установление границ; boundary demarcation; Grenzenbestimmung f, Grundstückteilung f*): процес розмежування земної поверхні, зайнятої с/г чи іншими угіддями на території, призначеній під забудову, що належить фізичним або юридичним особам, із оформленням цієї дії юридичним актом. 4.

ВУАЛЬ ФОТОГРАФІЧНА (*вуаль фотографическая; photographischer Schleier m*): потемніння в неосвітлених ділянках проявленого фотозображення, що знижує його контрастність. В. ф. здебільшого властива високочутливим фотоматеріалам. 5.

ВУЗЛИ ОРБІТИ СУПУТНИКА ПЛАНЕТИ (*узлы орбиты спутника планети; node of orbit of planet satellite; Bahnknoten m pl des Planetensatellits m*): точки перетину орбіти супутника з площиною екватора планети. Вузол (рис. Елементи орбіти), в якому супутник переходить у зону додатних схилень, наз. *висхідним*. Пряме сходження цієї точки, що наз. довготою висхідного вузла, є одним з кеплерових елементів орбіти. Вузол N_H, в якому супутник переходить у зону від'ємних схилень, наз. *низхідним*, або *спадним*. 9.

ВУЗОЛ ОРБІТИ ВИСХІДНИЙ (*восходящий узел орбиты; ascending node of an orbit; aufsteigender Bahnknotenpunkt m*): одна із двох точок перетину орбіти планети з площиною екліптики (або супутника планети з площиною її екватора), в якій небесне тіло переходить із південної півкулі небесної сфери в північну, і координатами якої визначається положення лінії вузлів – перетину відповідних площин (див. Вузли орбіти супутника планети). 9.

ВУЗОЛ ОРБІТИ НИЗХІДНИЙ (*нисходящий узел орбиты; descending node of an orbit; absteigender Bahnknotenpunkt m*): або вузол спадний (див. Вузли орбіти супутника планети). 9.

ВУЗОЛ ОРБІТИ СПАДНИЙ (*нисходящий узел орбиты; descending node of an orbit; absteigender Bahnknotenpunkt m*): або вузол низхідний (див. Вузли орбіти супутника планети). 9.

ВХІДНИЙ (ВИХІДНИЙ) ОТВІР ОБ'ЄКТИВА (*входной (выходной) зрачок объектива; entrance (exit) pupil of objective; Eintrittspupille f (Austrittspupille f) des Objektivs n*): вхідний – реальна діафрагма (відомих розмірів), яку видно з боку предмета під найменшим кутом; вихідний – реальна діафрагма (відомих розмірів), яку видно з боку зображення під найменшим кутом. 8.

Г

ГАВАНЬ (*гавань; harbour; Hafen, m*): частина акваторії порту, прилегла до причалів, добре захищена від хвиль, вітру і течій, призначена для стояння і вантажно-розвантажувальних операцій суден. 6.

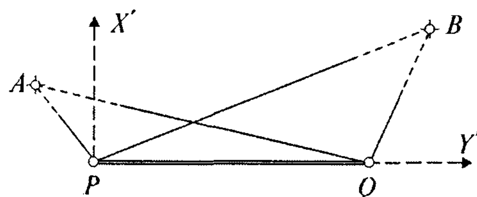
ГАЛАКТИКА (*Галактика; Galacxy; Galaxis f*): космічна система зір (понад 100 млрд) та міжзоряного середовища, що має певну структуру та загальну динаміку. Основою нашої Г., до якої належить і Сонячна система, є Молочний (Чумацький) Шлях – нагромадження значної кількості зір, що зливаються в широку білувату смугу, яка проходить через усе небо. Діаметр Г. досягає 30000 пк. 10.

ГАЛС (*галс; tack; Hals m*): шлях судна (від повороту до повороту) або маршрут дослідницького судна. Розміщення Г. залежить від виду і мети проміру. Найпоширеніше знімання за системою прямолінійних галсів, розташованих на однаковій віддалі один від одного. Їх напрям має збігатися з напрямом найбільшого розчленування рельєфу дна. Крім паралельного розміщення галсів, можуть виконуватись вимірювання глибин за радіальними, перехресними і зигзагоподібними галсами. 6.

ГАЛЬМУВАННЯ АТМОСФЕРНЕ (*атмосферное торможение; atmospheric braking; atmosphärisches Bremsen n*): гальмування ШНТ в атмосфері планети. Його значення перебуває у складній залежності від густини атмосфери, розмірів, форми та маси небесного тіла і зростає зі зниженням орбіти. Г. а. призводить до збурення орбіт ШСЗ, які помітні до висоти майже 2000 км, і унеможливлює тривале існування супутників на висоті менше 160–180 км. 9.

ГАММА-АСТРОНОМІЯ (*гамма-астрономия; gamma-astronomy; Gamma-Astronomie f*): один із напрямів позаатмосферної астрономії, що вивчає космічні тіла за їх гамма-випромінюванням. Початок Г.-а. покладено 1961, коли апаратура, встановлена на американському ШСЗ „Експлорер-11", зареєструвала гамма-випромінювання. 5.

ГАНЗЕНА ЗАДАЧА (*задача Ганзена; Ganzen's problem; Hansen'sche Aufgabe*): визначення координат двох пунктів P і Q за виміряними на них кутами між відомими A і B та визначуваними пунктами P і Q. Точку P приймають за початок умовних плоских прямокутних координат $X'PY'$, а напрям PQ – за додатний напрям осі ординат Y'. Віддаль PQ умовно приймають за одиницю, тоді $Y'_Q = 1$, а $X'_Q = 0$. Розв'язуючи засічки кутові прямі одноразові, обчислюють умовні координати точок A і B і за цими координатами і координатами точок P і Q – прямий і обернений умовні дирекційні кути напрямів AB, AQ, AP, BA, BP і BQ. За цими дирекційними кутами обчислюють потрібні кути у вершинах вихідних пунктів A і B. Тепер, приймаючи за вихідні реальні координати точок A і B та розв'язуючи прямі засічки, знаходимо реальні координати точок P і Q. 14.



ГАРНІТУРА ШРИФТУ (*гарнитура шрифта; typeface; Schriftgarnitur f*): повний комплект друкарських шрифтів різних накреслень і кеглів, але однакових за малюнком вічка. Г. ш. поділяють: за жирністю шрифту, за шириною шрифту (широкі, розширені, нормальні, звужені, вузькі), за зображенням (курсивний і друкарський), за нахилом (прямі та нахилені). 5.

ГАРТ (*гарт, hard; Hartguss m*): сплав олива, сурми (антимону) й цини, деколи з додаванням міді. Використовують для відливання набірних літер друкарських. 5.

ГВИНТ ВИПРАВНИЙ (*юстировочный винт; setting screw (adjusting screw); Justierschraube f*): використовують для виправлення приладу. 14.

ГВИНТ ВСТАНОВЛЮВАЛЬНИЙ (*установочный винт; setting screw; Stellschraube f*): частина пристрою встановлювального геодезичного приладу, призначена для взаємного переміщення вузлів і встановлення їх у робоче положення. 7.

ГВИНТ ЕЛЕВАЦІЙНИЙ (*элевационный винт; tilting leveling screw; Elevationsschraube f*): пристрій встановлювальний геодезичного приладу для нахилювання рівня. Точна різьба з малим кроком Г. е. дає змогу з великою точністю встановлювати вісь рівня. Г. е. є у рівні Талькотта, нівелірах Н-3, Н-1, Н-05 та ін. На головці Г. е. деяких високоточних нівелірів (напр., Н-1) є поділки для відлічування величини обертання гвинта і фіксування його положення. 16.

ГВИНТ ПАРАЛАКТИЧНИЙ (*параллактический винт; parallax screw; parallaktische Schraube f*): гвинт, унаслідок обертання якого переміщується паралактична каретка (зазвичай, стереофотограмметричного приладу). Це переміщення фіксується за допомогою шкал різних типів. 8.

ГВИНТ СКРІПЛЮВАЛЬНИЙ (*становой винт; tripod clamp; Anzugschraube f*): гвинт для закріплення геодезичного приладу на штативі або інших конструкціях. Усередині Г. с. може бути наскрізний отвір для центрування приладу. 14.

ГВИНТ СТАНОВИЙ (*становой винт; tripod clamp; Anzugschraube f*): див. Гвинт скріплювальний. 7.

ГВИНТ СТОПОРНИЙ (*стопорный винт; fixing screw; Stopperschraube f*): гвинт для закріплення рухомого вузла геодезичного приладу в заданому положенні. 7.

ГВИНТ ФОКУСУВАЛЬНИЙ (*фокусирующий винт; focusing screw; Fokussirungsschraube f*): спеціальний пристрій зорової труби для пересування фокусувальної лінзи, закріпленої у трубці, що розташована всередині зорової труби приладу. Г. ф. складається з кільця, розташованого на корпусі зорової труби, внутрішньої трубки з фокусувальною лінзою та різьби, яка з'єднує кільце з трубкою. Переміщаючи лінзу всередині зорової труби, спостерігач досягає чіткого зображення предмета, на який спрямована труба. 12.

ГВИНТ ХОДОВИЙ (*ходовой винт; sliding screw; Gangschraube f*): гвинт, унаслідок обертання якого переміщається загальна каретка або рухома частина оптичної системи (фотограмметричного приладу). 8.

ГВИНТ ЮСТУВАЛЬНИЙ (*юстировочный винт; adjusting screw; Justierschraube f*): гвинт для встановлення деталей геодезичних приладів відповідно до їх геометричних схем. 7.

ГВИНТИ НАВІДНІ (*наводящие винты; slow-motion screw; Visierschraube f*): частина навідного пристрою геодезичного приладу для плавного і повільного обертання окремих його частин у горизонтальній чи вертикальній площинах. 7.

ГВИНТИ ПІДІЙМАЛЬНІ (*подъемные винты; foot screw; Stellschraube f, Fussschraube f*): частина горизонтувального пристрою, призначена для встановлення у прямовисне положення осі обертання геодезичного приладу. Крок різьби Г. п., що вмонтовані в підставці приладу, більший від кроку різьби гвинтів навідних. 7.

ГЕКТАР (*гектар; hektare; Hektar m*): позасистемна одиниця площі: 1 га = 10^4 $м^2$. 21.

ГЕКТОГРАФ (*гектограф; hectograph; Hektograph m*): простий копіювальний прилад для розмножування (до 100 відбитків) тексту та ілюстрацій. Принцип роботи Г. ґрунтується на здатності застиглого желатинового шару сприймати спеціальну фарбу оригіналу, а потім передавати її на притискні аркуші паперу. 5.

ГЕКТОГРАФІЯ (*гектография; hectography; Hektographie f*): спосіб друкування копій тексту та ілюстрацій за допомогою гектографа. 5.

ГЕЛІОГРАМА (*гелиограмма; heliogram; Heliogramm m*): зображення поверхні Сонця, отримане за допомогою геліографа. 5.
ГЕЛІОГРАФ (*гелиограф; heliograph; Heliograph m*): 1) прилад для автоматичної реєстрації тривалості сонячного сяяння впродовж доби; 2) телескоп для фотографування Сонця. 5.
ГЕЛІОСКОП (*гелиоскоп; helioscope; Helioskop n*): телескоп для візуального вивчення поверхні Сонця. 5.
ГЕЛІОСТАТ (*гелиостат; heliostat; Heliostat m*): допоміжний астрономічний прилад, у якому за допомогою годинникового механізму плоске дзеркало повертається так, що відбите від нього сонячне проміння зберігає напрям, паралельний осі світу. 5.
ГЕЛІОТРОП (*гелиотроп; heliotrope; Heliotrop n*): пристрій, що застосовується під час вимірювань кутів у тріангуляції. Основною частиною Г. є дзеркало, що відбиває сонячні промені з пункту, напрям на який вимірюється, до пункту, де перебуває спостерігач. 5.
ГЕЛІОФІЗИКА (*гелиофизика; heliophysics; Heliophysik f*): розділ астрономії, що вивчає проблеми Сонця і здебільшого явища, що відбуваються на його поверхні. 5.
ГЕЛЬМЕРТА ФОРМУЛА (*формула Гельмерта; Gelmert's formula; Helmert'sche Formel f*): для обчислення нормального значення прискорення сили ваги γ_0 на поверхні рівневого еліпсоїда

$$\gamma_0 = 978{,}030 \cdot (1 + 0{,}005302 \cdot \sin^2 B - 0{,}000007 \cdot \sin^2 2B),$$

де B – геодезична широта. Цю формулу Гельмерт одержав за результатами опрацювання спостережень, виконаних на 1603 пунктах. 6.
ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая генерализация; cartographical generalization; kartografische Generalisation f*): творчий процес, що зводиться до відбору і узагальнення зображуваних на карті об'єктів (явищ) відповідно до її призначення й м-бу, а також особливостей території, яку зображують на карті. Найкраще з цих трьох чинників принцип Г. к. пояснює м-б (напр., 1 км^2 на картах м-бу 1:10000, 1:100000, 1:1000000 займає відповідно 1 дм^2, 1 см^2 і 1 мм^2), а тому не все те, що зобразилось на першій карті, зобразиться так само докладно на другій, а тим більше на третій. Позаяк м-б часто залежить від призначення карти, останнє є визначальним у Г. к. Принципи і вказівки щодо здійснення Г. к. для конкретної карти подаються у плані редакційному. 5.
ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА АВТОМАТИЗОВАНА (*автоматизированная картографическая генерализация; automated cartographical generalization; kartografische automatisierte Generalisation f*): процес опрацювання за допомогою ЕОМ цифрової картографічної інформації для відбору й узагальнення об'єктів, зображуваних на створюваній цифровій карті, відповідно до її м-бу, призначення та особливостей території, яка картографується. 5.
ГЕНЕРАЛЬНА КАРТА УКРАЇНИ (*Генеральная карта Украины; General map of Ukraine; Generalkarte f der Ukraine*): склав франц. інженер і військовий картограф граф Гійом Левассер де Боплан (1600–75) за даними, отриманими під час перебування в Україні в складі польської коронної армії 1630–47. Перший варіант цієї карти, складений 1639, був рукописним і мав назву „Tabula Geographica Ukrainska" (Українська географічна карта) і містився в атласі Фрідріха Гетканта, виданому в Гданську 1648. М-б карти близько 1:1500000, орієнтована на південь, розмір 44,5×62,5 см. Найповніше на ній відображена широтна смуга 47–50°, особливо гідрографічна мережа і населені пункти біля Дніпра, Бугу та Дністра. Друге видання цієї карти під назвою в перекладі „Загальний план Диких полів, по простому України. З належними провінціями" було видруковане в Гданську 1648 у м-бі майже 1:1800000, розмір 42×54,5 см, орієнтована на південь. Один з варіантів цієї карти 1660 було використано як додаток до другого видання „Опису України" Боплана. Він дещо бідніший за змістом, але доповнений зображен-

ням Кримського піво-ва. Генеральна карта України Г. Боплана вже в північній орієнтації в м-бі (майже 1:1590000) з 1660 була серед карт атласів Я. Янсона та його спадкоємців, як „Новий атлас", „Великий атлас", „Atlas Contractus", а в „The English Atlas" (1680) була вміщена її репродукція, яку переробив Я. Янсон. Ця карта довгі роки була західноевропейським картографам картографічним матеріалом для укладання карт, що охоплювали територію України. 5.

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН (*генеральный план; general plan; Generalplan m*): основна частина проєкту, в якій показано розташування основних і допоміжних споруд, інженерних мереж, транспортних комунікацій, а також упорядкування території. Залежно від змісту планувальних рішень, як топографічну основу для Г. п. використовують топографічні карти в м-бах 1:2000–1:10000. Розрізняють проєктні та виконавчі Г. п. На проєктному (основному) Г. п. показують проєктні та існуючі споруди, а також координати і висоти опорних точок; на виконавчому, крім запроєктованих об'єктів, щойно побудовані. Г. п. розробляють та уточнюють на всіх стадіях проєктування. Він є основним документом для перенесення об'єкта на місцевість. Окремий вид проєктного Г. п. – будівельний генеральний план (будгенплан), на якому проєктують розташування тимчасових і допоміжних споруд, потрібних під час будівництва основного об'єкта. Їх розташовують так, щоб вони не заважали будівництву основного об'єкта. 7.

ГЕОБОТАНІКА (*геоботаника; Geobotanic; Geobotanik f*): наука про рослинний покрив Землі, зокрема, про рослинні угруповання, їхній склад, будову, поширення і розподіл по території, взаємозв'язки. Син. – фітоценологія. 5.

ГЕОГРАФІЧНІ НАЗВИ НА КАРТІ (*географические названия на карте; geographic names; geographische Nahmen auf der Karte f*): власні імена географічних об'єктів, що зображаються на карті. 5.

ГЕОГРАФІЯ ЛІНГВІСТИЧНА (*лингвистичекая география; linguistic geography; linguistische Geographie f*): розділ діалектології, що вивчає територіальне поширення елементів мови, якими діалекти цієї мови відрізняються між собою. 5.

ГЕОДЕЗИСТ (*геодезист; geodesist; Geodät, m*): фахівець з геодезії – знавець і дослідник її. 17.

ГЕОДЕЗИЧНА БУДІВЕЛЬНА СІТКА (*геодезическая строительная сетка; geodetic construction network; Vermessungsbaunetz, n*): особливий вид геодезичної основи (переважно в промисловому будівництві), сторони якої паралельні до осей більшості будинків та споруд заданої території будівництва. Завдяки цьому значно полегшується процес обчислення елементів прив'язки споруд до геодезичної основи, особливо, коли використовуються прямокутні координати. За конструкцією Г. б. с. – система чотирикутників або квадратів зі сторонами кратними 10–20 м завдовжки 50–200 м, розташована на території майбутнього будівництва. Гранична відносна похибка взаємного положення суміжних пунктів сітки не перевищує 1:5000, 1:10000 та 1:25000 відповідно у будівництві споруд із залізобетонних, металевих конструкцій та монтажу обладнання технологічних ліній. Г. б. с. проєктують на генеральному плані промислової зони так, щоб її пункти не потрапили в зону земляних робіт.

Розрізняють два методи побудови Г. б. с. на місцевості: осьовий (трасування) і редукування. В першому методі на основі вихідних пунктів способом трасування розмічають проєктне положення кожного пункту, виконуючи точну побудову горизонтальних кутів і відстаней. У другому методі пункти сітки спочатку розташовують наближено (у межах до 1–3 м), а потім точними геодезичними вимірюваннями, напр., способами полігонометрії, засічок, трилатерації, одержують їх фактичні координати. Порівнюючи їх з проєктними значеннями, обчислюють редукції r_x і r_y як поправки до фактичних координат і, відкла-

даючи їх, знаходять проєктне положення пунктів сітки. При великих редукціях доцільно користуватися полярним способом, обчислюючи полярні величини:

$$\alpha_r = arctg(r_y / r_x); \; r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2} ,$$

де α_r, r – відповідно дирекційний кут редукції та її лінійна величина. Відредуковані та закріплені пункти сітки не лише формують на місцевості систему паралельних ліній, але й використовуються як репери висотної геодезичної основи. 1.

ГЕОДЕЗИЧНА ЛІНІЯ (*геодезическая линия; geodetic line; Vermessungslinie f, geodätische Linie f*): крива на поверхні, в кожній точці якої її головна нормаль збігається з нормаллю до поверхні. Г. л. – лінія найкоротшої віддалі між двома точками на поверхні. Г. л. на площині – пряма лінія, на сфері – дуга великого кола. В загальному випадку Г. л. – лінія двоякої кривини, яка має властивість як кривини, так і кручення. Вираз

$$\frac{dA}{ds} = \frac{\sin A}{N} \text{tg} B$$

– рівняння диференційне Г. л., що характеризує зміну азимута A під час руху вздовж Г. л. (B – широта геодезична, N – радіус кривини головний першого вертикала). Рівність $r \sin A = C$, що наз. рівнянням Клеро Г. л., відображає важливу властивість Г. л. на поверхні обертання: добуток радіуса паралелі r на синус азимута є стала величина C в усіх точках Г. л. 17.

ГЕОДЕЗИЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ (*геодезическое образование в Украине; geodetic education in Ukraine; Vermessungsbildung in der Ukraine*): геодезичні дисципліни викладали у Києво–Могилянській академії, Харківському колегіумі та Львівському ун-ті, де ще 1784 була організована кафедра прикладної геодезії. З 1839 курс „Геодезія та способи визначення геодезичного положення" читали у Київському ун-ті. З 1844 геодезію викладають у „Львівській політехніці", де 1871 засновано першу в Україні кафедру геодезії та сферичної астрономії. 1921 у „Львівській політехніці" відкрито геодезичне відділення з трьома кафедрами. 1922 відкритий Харківський геодезичний та землевпорядний ін-т, який 1930 став Харківським геодезичним ін-том. 1927 у Харкові відкрито Український науково-дослідний ін-т географії та картографії. 1945 у „Львівській політехніці" започатковано геодезичний факультет, на якому тепер є п'ять кафедр. (Див. Підготовка геодезичних кадрів). 2.

ГЕОДЕЗИЧНА ПІДГОТОВКА ПРОЄКТУ (*геодезическая подготовка проекта; geodetic preparation of project; geodätische Entwurfsvorbereitung*): процес проєктування, який включає графічний метод підготовки проєктних параметрів або аналітичні розрахунки координат характерних точок забудови, складання розпланувальних креслень з даними прив'язки головних осей до пунктів геодезичної основи, розробку проєкту виконання геодезичних робіт. Обсяг обчислень і точність проєктних величин залежать від способу проєктування. В аналітичному способі всі проєктні дані знаходять математичними та геодезичними обчисленнями. Розміри елементів проєкту задають, виходячи із технологічних розрахунків та схеми горизонтального планування. При цьому генеральний план об'єкта використовується як наочний засіб проєктних ухвалень. Аналітичний спосіб переважно застосовують під час реконструкції та розширення промислових підприємств, залізничних вузлів, будівництва тунелів і метрополітену. В графічному способі, який переважно використовують у практиці, частину вихідних даних для проєктування визначають графічно з топографічної карти (віддаль між будинками, розміри земляних споруд, координати контурних точок), а розміри споруд, координати рогів опорних будинків – аналітично. Якщо проєкт споруди не пов'язаний з існуючою забудовою, то часто надають перевагу графічному способу, в якому всі розміри, кути і координати характерних точок об'єкта визначають із карти графічно. 1.

ГЕОДЕЗИЧНА РОЗПЛАНУВАЛЬНА ОСНОВА ВНУТРІШНЯ (*внутренняя геодезическая разбивочная основа; internal geodetic network for laying out of building; inner geodätischer Absteckungsgrund m*): геодезична мережа, побудована всередині споруди для контролю зведення її надземної частини. 1.

ГЕОДЕЗИЧНА РОЗПЛАНУВАЛЬНА ОСНОВА ЗОВНІШНЯ (*внешняя геодезическая разбивочная основа; external geodetic network for laying out of building; äusserlicher geodätischer Absteckungsgrund m*): геодезична мережа, побудована за межами споруди для контролю будівельних робіт на стадії нульового циклу і зведення надземної частини споруди. 1.

ГЕОДЕЗИЧНА СЛУЖБА (*геодезическая служба; geodetic service; Vermessungsdienst, m*): з 1822 основний обсяг топографічних знімань на території України, що належала до Російської імперії, здійснював Корпус військових топографів. Великий обсяг знімань в Україні було виконано для генерального межування. Топографічні знімання українських земель, що перебували в складі Австро-Угорщини, виконував Військовий географічний ін-т (Відень). Були створені дві спеціальні карти в м-бах 1:75000 і 1:25000, однокольорові, рельєф зображувався штрихами. На основі довготривалих топографічних знімань і частково фотограмметричних робіт у Росії, Австро-Угорщині і почасти в Німеччині під кін. XIX–на поч. XX ст. створено основні топографічні карти українських земель. Після розвалу Російської імперії і проголошення УНР у 1918 було створено УГУ. За час існування УГУ видало 54 аркуші спеціальної карти України в м-бі 1:1050000, фізичну карту України П. А. Тутковського у м-бі 1:1680000 і два плани Києва на шести аркушах (з українською номенклатурою та горизонталями). Після завоювання УНР Росією УГУ перестало існувати. Із завершенням громадянської війни і встановленням радянської влади в Україні 1924 у Харкові заново створено УГУ, основне завдання якого полягало в забезпеченні господарства Південного економічного району (територія України, Молдови, Криму) потрібними топографо-геодезичними даними, розвитку і підтриманні астрономо-геодезичних мереж на належному рівні. У зв'язку зі зростанням потреб народного господарства в топографічних матеріалах та геодезичних даних 1930 УГУ було реорганізоване в Український геодезичний трест (УГТ); однак 1933 УГТ передано на правах комплексної партії в Український геолого-гідро-геодезичний трест Головного геолого-геодезичного управління. У 1930–35 діяльність картографо-геодезичної служби в Україні здебільшого була спрямована на надання послуг різним відомчим організаціям. Роботи з державного картографування різко скоротились, знімання виконувалось на замовлення відомств на договірних засадах. Це були великомасштабні знімання, включаючи м-б 1:2000. У другій половині 1930-х років значний обсяг геодезичних і топографічних робіт на території України в промислових районах Донбасу та Дніпробуду проводило Вище геодезичне управління (ВГУ) Росії. В кінці 1938 на основі ВГУ організували ГУГК при РНК СРСР і з цього часу топографо-геодезичні роботи планував Держплан СРСР. ГУГК при РНК СРСР згодом перейменоване в Кабінет геодезії і картографії СРСР, а відтак у ГУГК при Раді Міністрів СРСР. Цей орган координував усі топографо-геодезичні та картографічні роботи в СРСР. 2.

ГЕОДЕЗИЧНА ТОЧКА (*геодезическая точка; geodetic point; geodätischer Punkt m*): точка кривої на поверхні, в якій головна нормаль (лінія перетину нормальної площини і площини стичної) кривої збігається з нормаллю до поверхні. Будь-який нормальний переріз має хоча б одну Г. т. Усі точки геодезичної лінії – геодезичні. 17.

ГЕОДЕЗИЧНЕ (АБСОЛЮТНЕ) ОРІЄНТУВАННЯ МОДЕЛІ (*геодезическое (абсолютное) ориентирование модели; geodetic orientation of model; geodätische Orientierung f des Modells*): визна-

чення м-бу геометричної моделі об'єкта, нахилу та лінійних переміщень просторової фотограмметричної системи координат для орієнтування моделі стосовно заданої геодезичної чи абсолютної системи координат. З математичної точки зору це процес визначення семи елементів геодезичного орієнтування: масштабного коефіцієнта, поздовжнього та поперечного нахилів, кута розвороту, переміщень уздовж осей *X*, *Y*, *Z*. Виконується зазвичай з використанням просторових координат опорних точок аналітичним або графоаналітичним способами. Аналітичний спосіб ґрунтується на розв'язуванні системи лінеаризованих рівнянь:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} + A_{\alpha,\omega,k} \begin{bmatrix} X_{\text{ср}} \\ Y_{\text{ср}} \\ Z_{\text{ср}} \end{bmatrix} (1+t),$$

де X_0, Y_0, Z_0, α, ω, k, t – елементи Г. о. м., X, Y, Z – координати точки моделі в геодезичній (абсолютній) системі координат, $X_{\text{ср}}$, $Y_{\text{ср}}$, $Z_{\text{ср}}$ координати цієї ж точки в фотограмметричній системі координат; A – матриця напрямних косинусів. Графоаналітичний спосіб застосовується під час оброблення знімків на приладах універсальних стереофотограмметричних. Кількість опорних точок на стереопару, зазвичай, чотири. Елементи Г. о. м. безпосередньо не визначають, а добиваються збіжності геодезичних і фотограмметричних координат на цих точках. Методика Г. о. м. для різних приладів описана в літературі. 8.

ГЕОДЕЗИЧНЕ КОЛО (*геодезическая окружность; geodetic circumference; geodätischer Kreis m*): якщо з деякої точки на поверхні еліпсоїда провести безліч геодезичних ліній однакової довжини, то, з'єднавши кінці цих ліній, отримаємо криву двоякої кривини – геодезичне коло. 17.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЗНАК (*геодезический знак; geodetic monument; geodätisches Zeichen n*): див. Зовнішній геодезичний знак. 13.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ (*геодезический мониторинг; geodetic monitoring; geodätische Überwachung f*): перманентні (безперервні) або дискретні (перервні) спостереження за просторовими деформаціями земної поверхні, будівель і споруд, технологічного обладнання. Методи Г. м.: спостереження приймачами GPS; лінійно-кутові мережі; створені спостереження; геометричне, гідростатичне, гідродинамічне, мікронівелювання; астрономічні та ґравіметричні спостереження. 21.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПУНКТ (*геодезический пункт; geodetic point (station); geodätischer Punkt m*): пункт геодезичної мережі, закріплений на місцевості центром з можливою побудовою над ним зовнішнього геодезичного знака, координати якого визначені геодезичними методами. Г. п. зазвичай наз. за методом визначення його положення (пункт полігонометрії, пункт тріангуляції, пункт GPS, висотний пункт). 13.

ГЕОДЕЗИЧНІ ДОППЛЕРІВСЬКІ ПРИЙМАЧІ (*геодезические допплеровские приемники; geodetic Doppler's receiver; geodätische Dopplersempfänger m pl*): прилади для визначення їх місця розташування на основі Допплера ефекту. 14.

ГЕОДЕЗИЧНІ КНИГИ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ (*геодезические книги на украинском языке; geodetic books in Ukrainian; vermessungstechnische Bücher in der ukrainischer Sprache*):

БУГАЙ П.Т. Теорія помилок і спосіб найменших квадратів. Ч. І. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1960. – 366 с.: іл.

БУРШТИНСЬКА Х.В. Аерофотографія: Підруч. – Львів: Льв. АГТ, 1999. – 356 с.: 183 іл.

ГОЛУБ Г. Про тих, хто землю міряє: Нарис : Для мол. та сер. шк. віку / Худ. Сергій Василенко. – К.: Веселка, 1986. – 19 с.: іл.

ГРАБИНА Л.О. Геодезія. Ч. І, вип. 1. – Прага: Укр. Громадський Видавничий Фонд, 1928. – 383 с.

ГРАБИНА Л.О. Ґеодезія. Ч. I, вип. 2. – Прага: Укр. Громадський Видавничий Фонд, 1928. – 222 с.

ГРАБИНА Л.О. Геодезійні фрагменти на Україні та їх упорядкування. – Подєбради: Вид. Т-ва при УГА, 1927. – 16 с.

ГРАБИНА Л.О. Еволюція стародавньої техніки межування на Україні. – Б. м. в., 1929. – 36 с. – Окремий відбиток із „Зап. Укр. господар. акад. у Подєбрадах". – Т. 2, вип. 2. – Подєбради, 1929. – С. 1–37.

ГРАБИНА Л.О. Катастральні і технічні тріянґуляції. – Подєбради: Спілка гідротехніків і меліораторів при УГА, 1931. – 404 с.: 196 іл.

ГРАБИНА Л.О. Короткий історичний нарис розвитку геодезичних вимірів. – Прага: Укр. Громадський Видавничий Фонд, 1928. – 75 с.: 1 карта. – Прим. – Окремий відбиток з підручника „Геодезія". Ч. 1, вип. 1.

ГРАБИНА Л.О. Межова справа на Україні за Козаччини (1648–1764). – Подєбради: Вид. Т-ва при УГА, 1931. – 16 с. Окремий відбиток з „Записок Укр. Господар. Акад. у Подєбрадах". – Том 3, вип. 2. – Подєбради, 1930. – С. 1–16.

ГРАБИНА Л.О. Нижча геодезія. – Вступ: Курс лекцій, читаних упродовж двох семестрів 1922–23 акад. р. для студентів с.-г., інженерного та аграрно-лісового відділів Укр. Господар. Акад. – Подєбради: Вид. Т-ва при УГА, 1922. – 37 с.: іл.

ГРАБИНА Л.О. Нижча геодезія. Ч. 1. – Подєбради: Вид. Тов. при УГА, 1923. – 457 с.: іл.

ГРАБИНА Л.О. Нижча геодезія. Ч. 2. – Подєбради: Вид. Тов. при УГА, 1925. – 1432 с.: іл.

ДВУЛІТ П. Д. Гравіметрія. – Львів: Льв. АГТ, 1998. – 196 с.: іл.

ДЕЙНЕКА Ю.П. Геодезичні роботи в тунелебудуванні: Підручник – Львів: ДУ „Львівська політехніка" – Льв. АГТ, 1999. – 220 с.: іл.

ДУМА Д.П. Космічні геодезисти. – К.: Наук. думка, 1969. – 62 с.: іл.

Інженерна геодезія / М.Г ВІДУЄВ, Д.І. РАКИТОВ, В.В. ПОДРЕЗАН та ін. – К.: Держбудвидав УРСР, 1959. – 457 с.

Інженерна геодезія: Лабораторні роботи. Ч. 1/ П.Г. ЧЕРНЯГА, Г.Г. ЛЕБІДЬ, М.П. МАЛЬЧУК та ін. /За ред. П. Г. ЧЕРНЯГИ. – Рівне: Льв. АГТ, 1999. – 137 с.: 45 іл.

КОСТЕЦЬКА Я. Геодезичні прилади. – Ч. 2. Електринні геодезичні прилади. – Львів: Престиж інформ, 2000. – 324 с.: іл.

КУЛИЦЬКИЙ М. Читання топографічних карт. – Львів, 1935.

МАТУСЕВИЧ К.М., СЕМЕНОВ В.Є. Найпростіші вимірювання на місцевості. – К.: Рад. шк., 1981. – 40 с.: іл.

МОНІН І. Ф. Вища геодезія: Підруч. – К.: Вища шк., 1993. – 230 с.: іл.

МОТОРНИЙ А.Д. Нижча геодезія. – Ч. 2: Мензульне здіймання. – Харків-К.: ОНТВУ: Техніко-теорет. в-во, 1933. – 103 с.: іл.

ПЕРОВИЧ Л.М., ВОЛОСЕЦЬКИЙ Б.І. Основи кадастру. – Львів–Коломия, 2000. – 132 с.

РАТУШНЯК Г.С. Інженерна геодезія: Практикум. – К.: Вища шк., 1992. – 262 с.: іл.

Російсько-український геодезичний словник / А.Д. МОТОРНИЙ, Т.І. ПАНЬКО, В.О. ЛІТИНСЬКИЙ, В.А. МОТОРНИЙ. – Вінниця: ГУГКК, 1994. – 407 с.

РОЩИН О.М. Цікава геодезія. – К.: Рад. шк., 1973. – 160 с.: іл.

Російсько-український перелік умовних скорочень, назв і характеристик топографічних об'єктів для карт м-бу 1:10 000 і планів м-бів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / В.О. ЛІТИНСЬКИЙ, Т.І. ПАНЬКО, С.П. ЯМЕЛИНЕЦЬ. – К.: ГУГКК, 1992. – 39 с.

САВЧУК С.Г. Вища геодезія /Сфероїдна геодезія: Підруч. – Львів: Ліга-Прес, 2000.– 248 с.

СЕРДОБИНСЬКИЙ А.Ф. Тріянгуляція. – Харків: Вид-во Харк. геодез. та земельн. ін-ту, 1930. – 296 с.

Словник-довідник з кадастру, геодезії та моніторингу природних ресурсів (Основні терміни і поняття) /М.Д. ВОЛОЩУК, Б.І. ВОЛОСЕЦЬКИЙ, М.І. ГАГАЛЮК та ін. За ред. Л. М. ПЕРОВИЧА. – Львів, 1998. – 170 с.

ТАРТАЧИНСЬКИЙ Р.М., ДЕЙНЕКА Ю.П., СМІРНОВА О.М., ТАРТАЧИНСЬКА З.Р., ХОМ'ЯК В.С., ГУБАР Ю.П. Практикум з інженерної геодезії. Оцінка точності проектів спеціальних мереж /Навч. посібник. Міносвіти і науки України. – Інноваційне підприємство „СТІП", 2001. 175 с.

ЮРКІВСЬКИЙ Р.Г. Ця загадкова фігура Землі. – К.: Рад. шк., 1988. – 80 с.: іл. – Літ. 15.

ЮРКІВСЬКИЙ Р.Г. Інженерна геодезія: Навч. посібн. – К.: НМК ВО, 1991. – 220 с.: 102 іл., 3 табл. – Укр.-рос. словник (с. 129–216).

ГЕОДЕЗИЧНІ СВІТЛОВІДДАЛЕМІРИ (*геодезические светодальномеры; geodetic light range-finders; geodätische Lichtsabstandmesser*): див. Світловіддалеміри. 13.

ГЕОДЕЗИЧНІ СИГНАЛИ ЗВИЧАЙНІ І СКЛАДНІ (*простые и сложные геодезические сигналы; simple and compound geodetic signals; einfache und zusammengesetzte geodätische Zeichen*): див. Зовнішній геодезичний знак. 13.

ГЕОДЕЗИЧНІ ТОВАРИСТВА УКРАЇНИ (*Геодезические общества Украины; Geodetical societies of Ukraine; geodätische Gesellschaften in der Ukraine*): громадські організації, створені на основі Закону про об'єднання громадян, які об'єднують фахівців-геодезистів і спеціалістів споріднених професій: 1. УТ ГАЗК; 2. АГТ (Львівська, Донецька організації) 3. Українське товариство фотограмметрії та дистанційного зондування. Утворились після набуття Україною незалежності і мають юридичний статус. Найбільшим є УТ ГАЗК, яке налічує 442 члени, має обласні та дві регіональні організації. Найбільшою організацією в УТ ГАЗК є Західна регіональна організація з центром у Львові, яка об'єднує майже 150 фахівців із семи областей Західної України. УТ ГАЗК входить у найбільшу в світі федерацію геодезистів інтернаціональну (FIG) з 1994. УТ ГАЗК об'єднує на добровільних засадах інженерно-технічних працівників, учених, фахівців, робітників, викладачів, студентів вищих навчальних закладів, учнів технікумів геодезичного профілю та інших фахівців, які працюють у галузі геодезії, картографії, землевпорядкування тощо. Головна мета товариств – об'єднати зусилля для забезпечення науково-технічного прогресу; захисту професійних і соціальних прав фахівців; підняття престижу професії; організації і проведення конґресів, конференцій, симпозіумів, семінарів, виставок, конкурсів тощо. 2.

ГЕОДЕЗІЯ (*геодезия, geodesy; Vermessungswesen n; Geodäsie f, Feldmesskunst f*): наука, що вивчає фігуру та зовнішнє ґравітаційне поле Землі та ін. планет, розробляє методи створення геодезичної основи на всю поверхню Землі або на окремі її ділянки, опрацьовує методи зображення поверхні Землі на картах, а також способи вимірювань на місцевості під час виконання наукових та інженерних робіт.

Вивчення фігури Землі тісно пов'язане з відомостями про її зовнішнє ґравітаційне поле, а також зі створенням геодезичної основи на всю поверхню Землі або на значні за розмірами території і розв'язується Г. у взаємодії з астрономією та ґравіметрією. Розділи цих наук, що мають відношення до задач Г. наз. відповідно астрономією геодезичною та ґравіметрією геодезичною. Фігура Землі – це рівнева поверхня сили ваги, яка наз. геоїдом. Складність фігури геоїда не дає змоги прийняти її за ту геометричну поверхню, на якій можна проводити математичні опрацювання даних безпосередніх вимі-

рювань. Тому однією з задач Г. є знаходження такої математичної поверхні, яка була б близька до поверхні геоїда. Історично першою такою поверхнею була куля. Проте теоретичні дослідження, а також опрацювання результатів астрономо-геодезичних робіт показали, що найпростішою математичною фігурою і водночас близькою до геоїда є еліпсоїд обертання з малим полярним стисненням.

Визначення розмірів Землі і вивчення її фігури на основі сукупності геодезичних, астрономічних, ґравіметричних і супутникових вимірювань належить до розділу Г., який ще в XIX ст. наз. *вищою геодезією*.

Задача визначення фігури Землі поділяється на дві головні проблеми. Перша полягає у визначенні розмірів такого еліпсоїда, який би найбільше наближався до розмірів Землі (геоїда), та правильного його розташування в тілі Землі (орієнтування), а друга – у визначенні відхилень поверхні геоїда від поверхні прийнятого еліпсоїда. Вища геодезія передусім геометрично розв'язує ці проблеми.

Частина вищої геодезії, що вивчає геометрію еліпсоїда земного, наз. геодезією сфероїдною, або математичною.

Питання визначення фігури і ґравітаційного поля Землі розглядаються в геодезії теоретичній.

Вивчення фігури Землі можливе й іншим шляхом – фізичним. Цим займається геодезія фізична.

Методи і засоби вимірювань, спрямовані на розв'язування задачі вивчення фігури та зовнішнього ґравітаційного поля Землі, розглядаються в астрономії геодезичній, ґравіметрії, геодезії космічній.

Розділ Г., який вивчає й уточнює параметри фігури та ґравітаційне поле фізичної поверхні морів і океанів, а також топографію і ґравітаційне поле дна океанів і морів, наз. геодезією морською.

Зображенням фізичної поверхні Землі та ін. космічних тіл займається картографія.

Детальним вивченням фізичної поверхні Землі, дослідженням способів зображення цієї поверхні у вигляді графічних і цифрових карт та вертикальних профілів займається топографія.

Створенням геодезичних мереж, вивченням топографічних умов району будівництва для проектування промислового, житлового, дорожньо-транспортного, гідротехнічного, сільськогосподарського будівництва, винесенням проектів, здійсненням геодезичного контролю за встановленням конструкцій і технологічного обладнання в запроектоване положення, спостереженнями за деформаціями цих споруд і обладнання в процесі їх експлуатації займається геодезія інженерна.

Принципово нові можливості у створенні опорних геодезичних мереж, вивченні фігури та зовнішнього ґравітаційного поля Землі, а також у розв'язанні багатьох інженерних задач відкривають методи і засоби геодезії космічної.

Г. вивчає геодинамічні явища, пов'язані з планетарною та регіональною еволюцією Землі. Рухи літосферних плит і земної кори, переміщення центра мас та осі обертання в тілі Землі, зміну берегових ліній та рівнів морів і океанів, нерівномірність обертання, зміну фігури та зовнішнього ґравітаційного поля Землі в часі вивчаються як складні взаємопов'язані явища, зумовлені зміною внутрішньої будови Землі, місячно-сонячними припливними деформаціями та власним обертанням Землі відносно свого центра мас.

ГЕОДЕЗІЯ В БУДІВНИЦТВІ (*геодезия в строительстве; construction geodesy; Bauvermessung f*): розділ геодезії інженерної, який розв'язує задачі геодезичного контролю технологічних процесів будівництва інженерних споруд. 1.

ГЕОДЕЗІЯ В ПІДЗЕМНОМУ БУДІВНИЦТВІ (*геодезия в подземном строительстве; underground construction geodesy; Vermessungstechnik f in unterirdischem Baubetrieb m (Aufbau f)*): розділ геодезії інженерної, методи геодезичних робіт якого використовуються під час будівництва та експлуатації підземних (підводних) споруд. 1.

ГЕОДЕЗІЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ (*геодезия в промышленности; industry survey; Industrievermessungstechnik f*): розділ геодезії інженерної, в якому розв'язують задачі геодезичного контролю під час монтажу, експлуатації та налагодження технологічного обладнання. 1.

ГЕОДЕЗІЯ ДИНАМІЧНА (*динамическая геодезия; dynamic survey; dynamische Geodäsie f*): розділ геодезії інженерної, в якому розглядаються геодезичні методи та прилади для визначення траєкторії швидкорухомих об'єктів (літаки, ракети тощо). 1.

ГЕОДЕЗІЯ ІНЖЕНЕРНА (*инженерная геодезия; engineering geodesy; Ingenieurgeodäsie, f*): розділ геодезії, який вивчає методи вимірювань та вимірювальні прилади для вишукувань, проєктування, будівництва, монтажу та експлуатації інженерних споруд і технологічного промислового устаткування. Складається з таких видів робіт:

– створення теорії і методи основних видів інженерно-геодезичних робіт;

– збирання та підготовка топографо-геодезичної вихідної інформації для складання проєкту виконання геодезичних робіт;

– побудова планової та висотної геодезичної основи та виконання топографічного знімання у великих м-бах для проєктування та будівництва інженерних споруд;

– геодезичні розрахунки для горизонтального планування споруд з опрацювання даних для перенесення проєктів споруд, складання проєктів вертикального планування території будівництва;

– створення розпланувальної основи для будівництва;

– виконання геодезичних розпланувальних робіт;

– геодезичний контроль точності геометричних параметрів споруд та конструкцій;

– виконавче знімання;

– геодезичні методи визначення деформацій конструкцій споруд і технологічного устаткування. 1.

„ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ ТА АЕРОФОТОЗНІМАННЯ" (*„Геодезия, картография и аэрофотосъемка"; „Geodesy, Cartography and Aerophotosurveing"; „Geodäsie f, Kartographie f und Luftaufnahne f"*): міжвідомчий науково-технічний збірник, що видається у Львівському політехнічному ін-ті (нині Національний ун-т „Львівська політехніка") з 1964. Редакційна колегія збірника, що працювала на громадських засадах на геодезичному факультеті цього ж навчального закладу, складалася з учених та відомих спеціалістів науки і виробництва із зазначених у назві збірника галузей знань. Першу редколегію з 15 осіб очолив видатний учений у галузі теорії фігури Землі проф. М. К. Мигаль. Збірник видавали здебільшого двома (1969 – трьома) випусками щорічно, накладом майже 1000 примірників, а 3-й і 4-й випуски (1965, 1966) було видруковано по 1700. Формат 1-го випуску – книжковий ($60 \times 90^1/_{16}$); з 2-го по 22-й – журнальний ($70 \times 108\ ^1/_{16}$), з 23-го випуску – знову книжковий. Обсяг кожного випуску – майже 10 друк. аркушів (у середньому близько 20 статей). Мова збірника (до середини 90-х років) – російська і лише в 4-му випуску 1966 була надрукована українською мовою стаття О. С. Макара „Дослідження точності визначування положення паралактичного базису в перпендикулярних паралактичних схемах" (с. 33–36). У збірнику публікували результати наукових і виробничого характеру досліджень працівники навчальних закладів і виробничих установ не лише України, а й Росії, Литви, Білорусі, Молдови, Польщі. Авторський колектив збірника налічує понад 600 прізвищ. Співавторами окремих статей були студенти вищих навчальних закладів.

Склад редакційної колегії змінювався як щодо кількості (12–17 осіб), так і щодо її учасників. Членами редколегії були Д. М. Оглоблін (Донецьк), О. І. Кобилін, Г.Є. Сомов (Харків); П.К. Заморій, М.Г. Відуєв, В.М. Сердюков, А. С. Харченко, О. М. Маринич, О. М. Колесник, П. М. Шевчук, О. С. Лисичанський, Г. М. Буглов (Київ).

Із 1972 відповідальними редакторами були декани геодезичного факультету Львівської політехніки: Т.Н. Чалюк, Д.І. Масліч, М. І. Кравцов. Нині редколегію очолює директор Ін-ту геодезії цього ж ун-ту – д-р фізмат. наук П.М. Зазуляк.

У збірнику, крім традиційних рубрик за назвою збірника, є розділи: „Хроніка", „Дискусії і рецензії", „Листи до редакції", в яких друкуються повідомлення про результати науково-технічних конференцій, матеріали нарад з актуальних наукових і виробничих питань геодезії, статті дискусійного характеру, рецензії на окремі видання (монографії, підручники, наукові статті), листи, некрологи тощо. 58-й випуск збірника, що вийшов друком 1997, повністю присвячений результатам роботи 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції „Кадастр, фотограмметрія, геоінформатика – сучасні технології та перспективи розвитку". В ньому надруковані доповіді та тези доповідей, що обговорювались на засіданні конференції в ун-ті „Львівська політехніка" 9–14 червня 1997, учених і спеціалістів не лише України, але й Німеччини, Польщі, США та Швеції. У випуску обсягом 264 с., крім передмови українською і англійською мовами, надруковано 69 доповідей і тези доповідей українською (48), англійською (12), російською (10), польською (1) мовами. Формат випуску 70×100 $^1/_{16}$.

2000 вийшов у світ 60-й випуск збірника накладом 150 примірників формату 70×100 $^1/_{16}$, в якому опубліковано 24 статті 36 авторів. 5.

ГЕОДЕЗІЯ КІНЕМАТИЧНА (*кинематическая геодезия; kinematic geodesy; kinematische Vermessungstechnik, f*): розділ геодезії інженерної, в якому вивчають методи геодезичних спостережень за осіданням, зміщенням та деформаціями об'єктів, інженерних споруд або їх окремих частин. 1.

ГЕОДЕЗІЯ КОСМІЧНА (*космическая геодезия; space geodesy; Weltraumgeodäsie, f*): галузь геодезії, де її задачі розв'язуються за допомогою спостережень ШСЗ та деяких інших небесних об'єктів (висотних кульзондів з імпульсними лампами-спалахами; відбивачів лазерних променів, доставлених на поверхню Місяця; позагалактичних джерел радіосигналів високостабільної частоти тощо). У Г. к. застосовують оптичні (візуальні, фотографічні, телевізійні, лазерні), радіотехнічні (радіовіддалемірні, допплерівські, інтерферометричні) та комбіновані види спостережень. У зафіксовані моменти часу, з точністю 1–0,1 мс, визначаються зазвичай або топоцентричні напрями на ШСЗ (с х и л е н н я т а п р я м е с х о д ж е н н я с в і т и л а) відносно опорних зір, або топоцентричні віддалі до ШСЗ. Спостереження не вимагають взаємної видності між наземними пунктами і не пов'язані з прямовисними лініями. Віддалі між сусідніми геодезичними пунктами під час передачі координат і створення опорних мереж в окремих методах можуть бути майже будь-якими – від кількох метрів до кількох тисяч кілометрів. Одночасно визначають планове і висотне положення пунктів. Радіотехнічні спостереження не залежать від метеорологічних умов і часу доби. Всі обчислення виконують у декартових координатах x, y, z (завдяки чому зникає проблема редукування вимірюваних величин на референц-еліпсоїд). Розроблено оперативні методи, що дають змогу визначати координати пунктів із досить високою точністю в реальному часі (див. Г л о б а л ь н а п о з и ц і й н а с и с т е м а). Координати точок земної поверхні і миттєвих положень ШСЗ можна визначати як у просторових глобальних геоцентричних системах координат (СК), так і в локальних, референцних.

Методи розв'язання геодезичних задач, що застосовуються в Г. к., поділяються на динамічні, геометричні та орбітальні.

Динамічні методи загальніші. У них на основі повторних спостережень ШСЗ з мережі пунктів, розташованих на будь-якій віддалі між собою на планеті, координати яких з певною точністю відомі наперед, визначаються збурення – тобто зміни е л е м е н т і в о р б і т супутників з часом (див. Р у х н е б е с н и х т і л з б у р е н и й). У рівняння спостережень включаються, як не-

відомі, поправки координат пунктів, в елементи орбіти, в параметри зовнішнього ґравітаційного поля Землі, в параметри будови верхніх шарів атмосфери. Розв'язання системи таких рівнянь послідовними наближеннями приводить: до визначення положення пунктів у загальноземній системі координат *Oxyz*, з початком у центрі мас Землі; до уточнення орбіт ШСЗ; до уточнення моделей зовнішнього ґравітаційного поля планети (напр., Система координат WGS-84; модель геопотенціялу WGS-84) та будови верхніх шарів атмосфери.

Геометричні, або синхронні методи використовують ШСЗ тільки як високі цілі для спостережень і взагалі не вимагають знання елементів орбіт чи якихось параметрів їх руху. Вони ґрунтуються на одночасних спостереженнях ШСЗ з кількох наземних пунктів, серед яких має бути не менше 2–4 (залежно від виду спостережень) пунктів з відомими координатами, і новий, координати якого треба визначити. Здійснивши спостереження кількох ШСЗ або одного й того ж на кількох проходженнях через спільну зону видимості пунктів, спочатку, за спостереженнями з вихідних, прямими просторовими засічками обчислюють координати ШСЗ на момент спільних спостережень, після цього з розв'язку оберненої просторової засічки знаходять координати нового пункту, за результатами спостережень, виконаних на ньому. Тут положення нового пункту визначається в системі координат вихідних пунктів. Відстані між пунктами можуть бути 150–4000 км. За допомогою геометричних методів можна розвивати регіональні та глобальні просторові опорні геодезичні мережі, виконувати геодезичну прив'язку віддалених пунктів до існуючих мереж, визначати геодезичні зв'язки між окремими локальними системами тощо.

Орбітальні методи – проміжні між динамічними та геометричними. У них, на відміну від динамічних, відомі зовнішнє ґравітаційне поле і будова атмосфери Землі. А на відміну від геометричних, координати ШСЗ на момент спостережень (t_c) обчислюються за елементами їх орбіт. Елементи орбіт ШСЗ визначаються спеціальними контрольними станціями в інші епохи (t_e), тому враховують збурення елементів за допомогою ґравітаційних параметрів, нехтуючи похибками параметрів в інтервалі часу t_c–t_e, що не має перевищувати 1–2 періоди (T) обертання ШСЗ навколо планети. Окремі орбітальні методи відрізняються між собою прийнятими в них моделями геоґравітаційного поля. Вони застосовуються для передавання координат на великі віддалі, для створення великих, навіть глобальних, опорних геоцентричних мереж геодезичних пунктів, для уточнення параметрів земного еліпсоїда, а також як перше наближення в розв'язку загального динамічного методу. В орбітальному методі коротких дуг (коли $t_c - t_e$ не більше $T/4$ або $T/2$), призначеному для передачі координат на віддаль 400–600 км, елементи орбіт не уточнюються. Цей метод покладено в основу сучасних супутникових навігаційних систем. Застосування орбітальних методів сприяло значному прогресу геодезії у 1980–90. (Див. Глобальна позиційна система; Нівелювання супутникове).

Як окрема дисципліна Г. к. сформувалася 1958–60, відразу ж після запуску перших ШСЗ, хоча ідеї динамічного та геометричного методів відомі з XVIII ст. і частково застосовувались ще в досупутниковий період завдяки спробам геодезичного використання спостережень Місяця. За останні десятиріччя створено принципово нові методи побудови геодезичних мереж (космічна тріангуляція, допплерівські спостереження ШСЗ, лазерна локація ШСЗ, лазерна локація Місяця, радіоінтерферометрія з наддовгою базою (РНДБ), метод GPS тощо), що є економічнішими, ефективнішими і точнішими від традиційних наземних. Створений метод безпосереднього нівелювання водної поверхні океанів, морів, льодовиків (див. Нівелювання супут-

никове) дав змогу покрити щільними профілями поверхні океанів і морів, уточнити форму геоїда і параметри загальноземного еліпсоїда. За спостереженнями еволюції орбіт ШСЗ, з використанням ґравіметричних даних, побудовано моделі зовнішнього ґравітаційного поля Землі, що описуються рядом сферичних функцій до 360-го порядку. Завдяки ефективності створених методів, Г. к. розв'язує всі основні задачі геодезії. Напр., методами лазерної локації, РНДБ і GPS побудована мережа ITRF (International Terrestrishe Referenc Frame) – понад 140 перманентних станцій, що реалізує геоцентричну просторову загальноземну систему координат і в якій відносні положення пунктів визначено з точністю 0,01 м, а геоцентричні – 0,5–0,7 м. Методом GPS побудовані EUREF (европейська референцна мережа, охоплює 30 пунктів на території 12 країн і є регіональним згущенням ITRF, пункти визначені з точністю 0,01–0,03 м), CEGRN (центральноевропейська геодинамічна референцна GPS-мережа, 37 пунктів з 14 країн, система координат ITRF'94, точність 0,02–0,03 м, щорічні повторні визначення), Фундаментальна GPS-мережа України (13 пунктів, сторони 150–300 км, точність ~ 0,01 м). Метод GPS широко використовується в інженерних роботах та в геодезичному зніманні територій. 9.

ГЕОДЕЗІЯ МОРСЬКА (*морская геодезия; marine geodesy; Seevermessung f*): розділ геодезії, основним науковим завданням якого є вивчення та уточнення параметрів фігури та ґравітаційного поля фізичної поверхні морів і океанів, а також вивчення топографії і ґравітаційного поля дна океанів і морів. Основним науково-технічним завданням Г. м. є визначення, з такою ж як і геодезичними методами на суші точністю, місця розташування об'єктів на морській поверхні в гідросфері, на дні морів і океанів у єдиній системі координат. Морські геодезичні роботи виконуються для розв'язання таких основних проблем: визначення місця розташування морських об'єктів (надводні та підводні, стаціонарні або рухомі судна, носії науково-дослідної, пошуково-розвідувальної, знімальної та ін. апаратури; підводні, надводні або донні геодезичні знаки; платформи для свердління, естакади; пристрої для виконання океанографічних та океанологічних досліджень); всебічне і детальне вивчення геоїда в межах Світового океану і його фізичної поверхні. 6.

ГЕОДЕЗІЯ НА ТРАНСПОРТІ (*геодезия на транспорте; transport geodesy; Vermessungstechnik im Verkehrwesen*): розділ геодезії інженерної, який розв'язує задачі, пов'язані з вишукуванням, проєктуванням, будівництвом та експлуатацією транспортних споруд (автодороги, залізниці, мости, аеропорти, магістральні трубоводи, лінії електропередач, линвові дороги тощо). 1.

ГЕОДЕЗІЯ ПРИКЛАДНА (*геодезия прикладная; applied geodesy; angewandte Geodäsie f*): вивчає методи геодезичного і топографічного забезпечення різних господарських та наукових завдань, що виникають під час досліджень природних ресурсів, розробки корисних копалин, а також у будівництві. У вужчому розумінні Г. п. вивчає методи геодезичного і топографічного забезпечення проєктування, будівництва і експлуатації інженерних споруд. 1.

ГЕОДЕЗІЯ СФЕРОЇДНА (*сфероидическая геодезия; spheroid geodesy; sphäroidische Geodäsie f*): розділ вищої геодезії, який вивчає геометрію еліпсоїда земного та розглядає математичні методи розв'язування геодезичних задач на його поверхні, передусім методи визначення взаємного положення точок на цій поверхні в системі координат геодезичних *B* і *L*. Це основна частина Г. с., яку можна назвати геодезією на сфероїді. В Г. с. результати геодезичних вимірювань на фізичній поверхні Землі, що є вихідними даними для розв'язування геодезичних задач, стосуються поверхні еліпсоїда, тобто вільні від впливу відхилень виска (див. Редукційна задача геодезії). Поряд із системою геодезичних координат у Г. с. вивча-

ють систему плоских координат (див. Застосування проєкції Ґавсса–Крюґера в геодезичних і топографічних роботах), для встановлення якої застосовують певну геодезичну проєкцію поверхні еліпсоїда на площину. Перехід до системи плоских координат суттєво полегшує використання останніх під час створення топографічних карт і розв'язування багатьох інженерно-геодезичних задач на невеликих ділянках земної поверхні. Г. с. розглядає також способи зображення еліпсоїда на кулі, оскільки еліпсоїд за формою близький до неї і фрагменти розв'язування задач на еліпсоїді утотожнюються з розв'язуванням їх на кулі. Нарешті, у Г. с. вивчають методи визначення взаємного положення точок, що розташовані над поверхнею еліпсоїда – безпосередньо на земній поверхні (на малих висотах) чи в навколоземному просторі (на великих висотах) – у системі просторових геодезичних координат *B*, *L*, *H* або в системі просторових декартових координат *X*, *Y*, *Z* (див. Еліпсоїд земний). Г. с. інколи наз. *математичною* чи *геометричною* геодезією. 17.

ГЕОДЕЗІЯ ТЕОРЕТИЧНА (*теоретическая геодезия; theoretical geodesy; höhere Geodäsie f*): розділ вищої геодезії, який розв'язує геодезичними методами основну наукову задачу геодезії – визначення фігури Землі та її зовнішнього ґравітаційного поля і їх змін у часі. Переважно під дійсною фігурою Землі розуміють фігуру фізичної поверхні Землі, тобто поверхню суші і незбурену поверхню океанів, морів і озер (рис. Геоїд). Основну задачу вищої геодезії формулюють зазвичай як визначення положення деякої мережі опорних точок вказаної поверхні в єдиній системі просторових координат. Віддалі між точками такої мережі можуть дорівнювати сотні, а то й тисячі кілометрів (у космічних геодезичних побудовах), а можуть дорівнювати віддалям між пунктами класичних геодезичних мереж, тобто декілька чи декілька десятків кілометрів. Поряд із визначенням фігури фізичної поверхні Землі важливо визначити положення фігур рівневих поверхонь реального потенціялу сили ваги. Важливу роль тут відіграє поверхня геоїда – рівнева поверхня поля сили ваги, що проходить через початок відліку висот. Принципова невизначеність фігури геоїда, без знання розподілу мас усередині Землі, зумовила введення (М.С.Молоденський) фігури квазігеоїда – поверхні, що визначається за наземними вимірюваннями.

Для наукового і практичного використання потрібна узагальнена, досить проста математична апроксимація фігури Землі. Оптимальним зображенням фігури Землі є еліпсоїд земний, параметри якого добирають за умови найбільшої відповідності фігурі геоїда. Земний еліпсоїд відповідних параметрів зорієнтований у тілі Землі, стає поверхнею віднесення, на яку редукують результати безпосередніх вимірювань на фізичній поверхні Землі.

Із розвитком засобів вивчення фігури Землі і її ґравітаційного поля, з підвищенням їх точності, збільшенням ймовірності частих повторень вимірювань розширюється кінематичний аспект геодезії – визначення змін положень точок земної поверхні та елементів земного ґравітаційного поля з часом. На всіх етапах вивчення фігури Землі потрібне сумісне використання результатів геодезичних, астрономічних та ґравіметричних вимірювань, а в окремих випадках і результатів спостережень ШСЗ. 17.

ГЕОДЕЗІЯ У ЛЬВІВСЬКІЙ ПОЛІТЕХНІЦІ (*геодезия во Львовской политехнике; geodesy in Lviv Polytechnic institute; Geodäsie f in Polytechnischer Hochschule Lviv*): як навчальну дисципліну під назвою геометрія практична вивчали у Львівській технічній академії (1844), на базі якої було відкрито Львівську політехнічну школу (1877), Львівську політехніку (1921), а згодом політехнічний ін-т (1939), офіційна назва якого тепер: Національний ун-т „Львівська політехніка". На останньому курсі трирічного технічного відділення академії в 40-х роках XIX ст. на цю дисци-

пліну виділялось 3 год. на тиждень і 2 год. на т. зв. ситуаційне рисування та вивчення геодезичних інструментів, з якими літом виконували навчальну практику. Із 1852 кількість годин на вивчення цих дисциплін становила відповідно по 5. 18 червня 1871 в академії була організована кафедра геодезії та сферичної астрономії, першим завідувачем якої був Зброжек Домінік. Згодом удвічі збільшено кількість годин на вивчення геодезичних дисциплін: нижчу і вищу геодезію та ситуаційне рисування, а курс сферичної астрономії введено для студентів інженерного відділення 1886–87 – 3 год. на тиждень упродовж двох семестрів. Під час будівництва нового навчального корпусу (1874–77) по вул. С. Бандери, 12 збудовано т. зв. меридіанний стовп першої башти астрономічної обсерваторії і 1878 відкрито метеорологічну станцію 2-го розряду, яку 1880 включено в мережу станцій 1-го розряду. 1894 кафедру геодезії та сферичної астрономії розділили на дві: геодезії (завідувач – Северин Відт) і сферичної астрономії та вищої геодезії (Вацлав Ляска з листопада 1895). 1896 на інженерному відділенні було відкрито дворічні курси геометрів, які започаткували геодезичну спеціальність. Завдяки зусиллям В. Ляски, 1901 відкрито сейсмічну станцію, яка підпорядковувалась (і фінансувалась) Центр. управлінню метрології та геодинаміки у Відні. 1908 кафедру сферичної астрономії та вищої геодезії очолив Люціян Грабовський (до цього проф. астрон. обсерваторії Краківського ун-ту), 1912 зав. кафедри геодезії став проф. Каспар Вайгель. Курси геометрів з 1898 до 1919 закінчили, отримавши диплом геометра, 405 студентів.

У 1919/20 відкрито геодезичне відділення на інженерному факультеті, термін навчання на якому тривав три, з 1929/30 – чотири роки. Тоді кафедру геодезії поділили на кафедру геодезії I (зав. К. Вайгель) і кафедру геодезії II (зав. Владислав Войтан). Збільшилось навчальне навантаження як кількісно, так і якісно, – з'явились нові дисципліни, обсяг попередніх значно розширився. На кафедрах виконувалась посильна наукова робота, а на астроном. обсерваторії, метеорологічній і сейсмічній станціях за відповідними планами і програмами – спостереження.

Наприкінці 1939 розпочались заняття на геодезичному відділенні у Львівському політехнічному ін-ті і в червні 1941 відбувся захист дипломних робіт.

Після війни ін-т відновив роботу у вересні 1944, а з вересня 1945 почались навчальні заняття на організованому проф. А. Д. Моторним, за розпорядженням міністерства, геодезичному факультеті з астрономо- і картографо-геодезичною спеціальностями (1951 відбувся другий і останній випуск інженерів картографо-геодезистів, а спеціальність – наземна польова геодезія – згодом була замінена на інженерно-геодезичну). Геодезію за окремими програмами читали не тільки на геодезичному, але й на інженерно-будівельному, архітектурному, геолого-розвідувальному, нафтовому факультетах усіх форм навчання. Збільшується кількісний склад кафедр, підвищується наукова кваліфікація педагогічних кадрів. 1952 на факультеті організували кафедру інженерної геодезії, 1963 – аерофотогеодезії і 1967 – теорії математичної обробки геодезичних вимірювань. 1968 кафедру вищої геодезії і астрономії поділили на дві: астрономії і космічної геодезії (зав. А. В. – Буткевич) і вищої геодезії і ґравіметрії (зав. М. К. Мигаль). Ці кафедри 1974 об'єднано в кафедру вищої геодезії і астрономії (зав. В. О. Коваленко). Очолювали геодезичний факультет: А. Д. Моторний (1945–52), М. К. Мигаль (1952–57, керував геолого-розвідувальним факультетом, який організовано після об'єднання геодезичного і нафтового факультетів), О. В. Заводовський (1957–59, керував геологорозвідувальним, а 1959–61 геодезичним факультетами), В. О. Коваленко (1961–66), Т. Н. Чалюк (1966–77), Д. І. Маслiч (1977–81), М. І. Кравцов (1981–93), П. М. Зазуляк (з 1993). Тепер на факультеті є кафедри:

1) *геодезії* – А. Д. Моторний (1945–64), В. О. Коваленко (березень–вересень 1964), Д. І. Масліч (вересень 1964–76), А. Л. Островський (1976–93), О. І. Мороз (з 1993);
2) *прикладної геодезії і кадастру* (раніше наз.: інженерної геодезії (1952–59), інженерної геодезії і аерофотознімання (1959–63), інженерної геодезії (1963–94). Їх очолювали: О. В. Заводовський (1952–62), І. Ф. Монін (1962–85), Р. М. Тартачинський (1985-94), Л. М. Перович (з 1994);
3) *аерофотогеодезії* – О. С. Лисичанський (1963–67), В. Я. Фінковський (1967–86), М. І. Кравцов (1987-89), О. Л. Дорожинський (з 1990);
4) *вищої геодезії і астрономії* – О. І. Кобилін (1945–49), М. К. Мигаль (1949–74), В. О. Коваленко (1974–85), Ф. Д. Заблоцький (з 1985).
5) *теорії обробки геодезичних вимірювань* – Г. О. Мещеряков (1969–90), М. Д. Йосипчук (1990–2000), П. М. Зазуляк (з 2001).

З 1966 на факультеті працює галузева науково-дослідна лабораторія з вивчення впливу атмосфери на результати астрономо-геодезичних вимірювань. У 1992–93 відкрито три науково-дослідні лабораторії, де досліджуються проблеми геоінформатики, геодинаміки та теоретичної геодезії. На факультеті майже щороку організовуються науково-теоретичні і науково-практичні конференції, зокрема й міжнародні. У січні 2001 минуло 56 років з часу організації у „Львівській політехніці" геодезичного факультету. За цей час підготовлено понад 6 тис. висококваліфікованих спеціалістів геодезичного профілю, зокрема й з геоінформаційних систем і технологій.

На факультеті з 1964 видається міжвідомчий науково-технічний збірник „Геодезія, картографія та аерофотознімання". 5.

ГЕОДЕЗІЯ ФІЗИЧНА (*физическая геодезия; physical geodesy; physikalische Geodäsie f*): частина вищої геодезії яка вивчає методи дослідження фігури Землі як фізичного і геометричного тіла на основі законів механіки і дослідних даних – результатів геодезичних, гравіметричних і астрономічних вимірювань. Г. ф. розглядає методи визначення параметрів еліпсоїда земного і методи вивчення дійсної фігури Землі відносно вибраного еліпсоїда як поверхні віднесення чи порівняння. Вивчення фігури Землі ґрунтується на визначенні дійсного зовнішнього ґравітаційного поля Землі, тому у Г. ф. значна увага приділяється теорії потенціялу сили ваги Землі і його визначенню за результатами перелічених вище вимірювань. До Г. ф. можна віднести питання використання геодезичних даних для вивчення деформації земної поверхні і внутрішньої будови Землі як фізичного тіла. Через Г. ф. геодезія входить до складу науки про Землю як сукупності знань, що дають геофізика, геологія та ін. науки.

Замість напряму сили ваги Землі у Г. ф. вивчається напруженість цієї сили, що виражається прискоренням, яке вона надає тілам. Напруженість сили ваги залежить від фігури рівневої поверхні і від розподілу мас усередині Землі. За певних умов ці два впливи можна розділити й отримати залежність між напруженістю сили ваги і фігурою геоїда в чистому вигляді (Стокса теорія визначення фігури Землі). Цю задачу можна розв'язати, якщо відома напруженість сили ваги у всіх точках земної поверхні. Проте визначення фігури геоїда за даними наземних вимірювань без знання внутрішньої будови Землі принципово неможливе. Теорія, що дає змогу вивчати замість фігури геоїда фігуру фізичної поверхні Землі з використанням проміжної поверхні – квазігеоїда і її зовнішнього ґравітаційного поля, розроблена Молоденським.

Якщо залежність між напруженістю сили ваги і фігурою геоїда є фундаментальною для геодезії, то питання вивчення розподілу мас як усередині Землі, так і у верхніх частинах земної кори має велике значення для геофізики та геології. Через різноманітність задач виклад фізичного шляху дослідження фігури Землі може набувати до-

сить своєрідних форм і назв: теорія фігури Землі, ґравітаційна розвідка, прикладна геофізика. 17.

ГЕОДЕТ (*геодезист; geodesist; Geodät m*): заст. термін. Див. Геодезист. 17.

ГЕОДИНАМІКА (*геодинамика; geodynamics; Geodynamik, f*): наука, що досліджує причини, характер і зміни в часі динамічних процесів, які відбуваються під дією геофізичних силових полів (ґравітаційного, магнетного, термічного тощо) у тілі планети, в атмосфері, а також у її добовому обертанні і в орбітальному русі. Тобто вивчаються сучасні рухи континентів, літосферних плит, гірських споруд, локальних брил земної кори, рухи земної кори техногенного походження, зміни параметрів фігури Землі та її зовнішнього ґравітаційного поля, зміни положення центра мас, осі обертання і координат полюса планети, зміни тривалості доби тощо. Здебільшого річні геодинамічні варіації мають значення: ≤ 6 см, ≤ 10 мҐал, $\leq 0{,}002''$. Ці дослідження спільні для наук про Землю – геодезії, геології, геофізики, географії та ін. і для астрономічних наук – астрометрії, небесної механіки, астродинаміки та ін.

Відповідно до геосфер Г. поділяють на динаміку: ядра, мантії, літосфери, гідросфери та атмосфери Землі, навколишнього космічного простору. Вивчення трьох перших геосфер об'єднують у динаміку Землі, яку досліджує *динамічна геологія*. Вивченням зовнішніх сфер займаються: *динаміка гідросфери* – океанологія, лімнологія і гідрологія; *динаміка атмосфери* – метеорологія; *динаміка навколишнього космічного простору*. Г. зовнішніх сфер має відношення до Г. настільки, наскільки процеси, що відбуваються в цих геосферах, впливають на процеси в літосфері та у мантії Землі. Динамічна геологія вивчає процеси, які відбуваються в надрах і на поверхні Землі. Процеси, що відбуваються в надрах Землі, спричинені фізико-хемічними перетвореннями в підкоровому субстраті і пов'язані з глибинними тектонічними процесами. Їх наслідком є тектонічні рухи та утворення виверджених порід, що проявляються у землетрусах і виверженнях вулканів, які вивчає сейсмотектоніка.

Геодезія дає найточніші методи для створення єдиної системи відліку, побудови геодинамічних і фундаментальних мереж опорних пунктів, для вимірювання та визначення багатьох геодинамічних ефектів. Найефективнішими виявилися сучасні методи, створені в геодезії космічній (аналіз збурень орбіт ШСЗ, лазерна локація супутників і Місяця, допплерівські визначення, радіоінтерферометрія з наддовгою базою, метод глобальної позиційної системи, супутникове нівелювання тощо), застосування яких привело до створення геодинаміки космічної. 9; 4.

ГЕОДИНАМІКА КОСМІЧНА (*космическая геодинамика; space geodynamics; Weltraumsgeodynamik, f*): розділ геодезії космічної, в якому задачі геодинаміки розв'язуються за допомогою таких методів, як радіоінтерферометрія з наддовгою базою, лазерна локація, GPS, супутникове нівелювання, аналіз збурень орбіт ШСЗ тощо. 9.

ГЕОДИНАМІЧНИЙ ПОЛІГОН (*геодинамический полигон; geodynamic polygon; geodynamisches Polygon n*): територія, в межах якої виконують комплексні геодезичні, геофізичні, гідрологічні, сейсмічні та ін. перманентні та дискретні дослідження для визначення просторових деформацій земної кори, будівель і споруд, вивчення причин цих деформацій і прогнозування їх у просторі та часі. 21.

ГЕОІЗОТЕРМА (*геоизотерма; geoisotherm; Geoisotherme f*): площина однакової температури Землі під її поверхнею. 17.

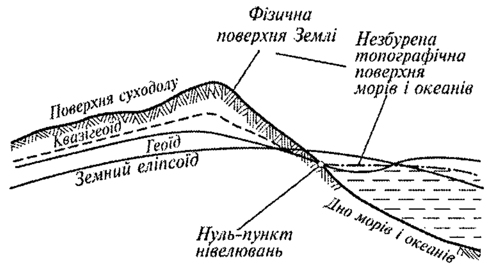
ГЕОІКОНІКА (*геоиконика; geoikonica; Geoikonik f*): наукова дисципліна, яка вивчає теорію географічних зображень, методи їх аналізу, розпізнавання образів, перетворення та моделювання. 21.

ГЕОІНФОРМАТИКА (*геоинформатика; geoinformatics; Geoinformatik f*): наукова дисципліна, яка охоплює низку наукових

напрямів, пов'язаних з вивченням геопростору як цілісної системи з її властивостями, способом відображення та автоматичного опрацювання інформації на ЕОМ. Вивчає принципи, технічні та програмні засоби і технологію отримання, накопичення, передавання та опрацювання просторової інформації і формування на цій основі нових уявлень про навколишній світ. Г. виникла на стику наук про Землю (географія, геологія та ін.), наукових дисциплін (картографія, фотограмметрія, дистанційне зондування Землі) та комп'ютерної інженерії (комп'ютерна графіка, бази даних, автоматизоване розпізнавання образів). 21.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА (ГЕОГРАФІЧНА) СИСТЕМА (ГІС) (*геоинформационная (географическая) система (ГИС); Geografical Information System (GIS); Geoinformationssystem n*): людино-комп'ютерний з апаратно-програмним забезпеченням комплекс, який інтеґрує просторово-координовані дані про територію для їх ефективного використання під час розв'язання багатьох задач, пов'язаних з обліком та плануванням територій, аналізом та моделюванням ситуацій, керуванням різними галузями господарства, які функціонально залежать від просторового розташування і територіальної організації суспільства. Головні компоненти ГІС: вихідні дані, технічні та програмні засоби, бази даних і користувач. Основними джерелами вихідних даних є карти, аерофото- та космічні знімки, статистичні матеріали, спеціалізовані тематичні відомості про об'єкт. Технічні засоби – комп'ютери, пристрої введення–виведення зображень, графіки, тексти тощо. За функціональними ознаками ГІС поділяються на універсальні та тематичні (спеціалізовані). Поняття ГІС уперше було введене 1963 Р. Ф. Толмінсоном (Канада) під час впровадження в практику обчислювальної системи, яка оперувала географічними даними. Проблемами ГІС займаються науковці та практики всіх континентів, близько ста ун-тів і фірм. Щорічний обсяг ГІС-індустрії досягає 10–12 млрд доларів США. 21.

ГЕОЇД (ГЕОЇДА ПОВЕРХНЯ) (*геоид (поверхность геоида); geoid (geoid surface); Geoid n*): рівнева поверхня реального потенціялу сили ваги, що збігається в океані з його незбуреним середнім рівнем, уявно продовжена під материками так, щоб напрями прямовисних ліній перетинали її завжди під прямим кутом. Проте через різницю температури та солоності води в різних частинах Світового океану та ін. причини поверхня Г. не збігається із зазначеним рівнем. За деякими оцінками, відхилення середнього рівня моря від Г. у відкритих частинах Світового океану може досягати 1 м. Тому розрізняють поверхню Г. і т. зв. топографічну поверхню морів і океанів. Оскільки фігура Г. залежить від невідомого розподілу мас всередині Землі, то вона, строго кажучи, за наземними вимірами не визначається. 17.



ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ (*геологический разрез; geologic(al) section; geologischer Schnitt m*): проєкція гірських порід залежно від їх глибини залягання на умовну вертикальну площину, проведену по лінії розрізу. Під Г. р. подається характеристика гірських порід. 4.

ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ (*геологические процессы; geological processes; geologischer Verlauf m (Prozess m)*): процеси, які змінюють склад, структуру, рельєф і глибинну будову Землі. 4.

ГЕОМАТИКА (*геоматика; geomatica; Geomatik f*): галузь знань, що поєднує геодезичні вимірювання з комп'ютерними інформаційними технологіями опрацювання і подання результатів, зокрема з геоінформаційними географічними системами. 21.

ГЕОМЕНСОРИ (*геоменсоры; geomensor; Geomensoren m pl*): прецизійні світловіддалеміри англійської фірми Ком-Рад. Г. розроблені на базі мекометрів. Г. CR-204, що виготовляється з 1985, можна вимірювати лінії довжиною від 10 м до 10 км з точністю 0,1 мм + 0,1 мм/км. У комплект Г. CR-204 входять, крім приймопередавача і відбивача, метеорологічні давачі, за допомогою яких вимірюють метеорологічні величини не тільки біля приймопередавача і відбивача, але ще у декількох (не менше чотирьох) точках променя між ними. Джерелом світла Г. є ксенонова лампа, а фазометром – поздовжня компенсаційна комірка Поккельса. Змінюючи частоту, визначають мінімальну інтенсивність світла після проходження комірки. Діапазон зміни вимірювальної частоти 455–495 МГц. Для підвищення точності реєстрації різниці фаз використано метод мерехтіння. Маса приймопередавача 26 кг. 13.

ГЕОМЕТР (*геодезист; geodesist; Geodät m*): заст. термін, син. геодезист. 17.

ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТА (*геометрическая модель объекта; geometrical model of object; geometrisches Objektmodell n*): поверхня, утворена сукупністю точок перетину двох (кількох) зв'язок проєктувальних променів, що виходять від двох (кількох) фотознімків. Г. м. о. утворюється взаємним орієнтуванням двох (кількох) знімків. Подібна Г. м. о. утворюється перетином відповідних променів двох подібних зв'язок, а перетворена Г. м. о. – двома перетвореними зв'язками. Для подібної моделі її м-б обчислюється як відношення відрізка на моделі до відповідного йому відрізка на місцевості або як відношення базису проєктування до базису фотографування. Для перетвореної моделі розрізняють горизонтальний м-б $1/m_г$ і вертикальний м-б $1/m_в$; між якими існує залежність $1/m_в = K/m_г$, де K – коефіцієнт перетворення зв'язок. Своєю чергою, $K = F/f$, де F і f відповідно фокусні віддалі проєктувальної та фотографувальної камер. 8.

ГЕОМЕТРИЧНА ОПТИКА (*геометрическая оптика; geometric(al) optics; geometrische Optik f*): розділ променевої оптики, який вивчає закони поширення світла і теорію оптичних приладів на основі уявлень, що світлові промені (напрями поширення світлової енергії) – геометричні прямі лінії. Г. о. є граничним випадком хвильової оптики, коли можна нехтувати довжиною хвиль світла порівняно з розмірами отворів оптичних систем. Теорія і обчислення Г. о. ґрунтуються на принципі суперпозиції (вислідний ефект складного процесу, що є сумою ефектів, за умови, що останні не впливають один на одного), на факті прямолінійного поширення світла, законах відбиття і заломлення світла. 14.

ГЕОМЕТРИЧНЕ РОЗХОДЖЕННЯ (*геометрическое расхождение; geometrical divergence; geometrisches Auseinanderlaufen n*): явище зменшення густини потоку сейсмічної енергії зі збільшенням віддалі від гіпоцентра землетрусу до точки спостереження. 4.

ГЕОМЕТРИЧНІ УМОВИ ТРАНСФОРМУВАННЯ ЗНІМКІВ (*геометрические условия трансформирования снимков; geometrical conditions of phototransformation, rectification; geometrische Bedingungen der Bildentzerrung f*): вимоги, дотримуючись яких, отримаємо зі знімка зображення правильної (неспотвореної) форми і в заданому м-бі (після трансформування аерофотознімків):

Умова 1. Центр проєктування повинен бути в площині головної вертикалі знімка на прямій, що проходить через головну точку сходу знімка паралельно до площини екрана трансформатора.

Умова 2. Центр проєктування S мусить бути на віддалі $SI = f/\sin\alpha$ від головної точки сходу I знімка (f – фокусна віддаль знімка; α – кут нахилу знімка).

Умова 3. Віддаль від головної точки сходу I знімка до екрана трансформатора вздовж головної вертикалі знімка дорівнює: $IV = H/(M\sin\alpha)$, де H – висота фотографування; V – площа перетину головної вертикалі знімка з площиною екрана; M – м-б карти. 8.

ГЕОМОРФОЛОГІЯ (*геоморфология; geomorphology; Geomorphologie f*): наука про рельєф земної поверхні (суші, дна океанів і морів); вивчає зовнішні обриси, походження, вік рельєфу, історію розвитку і сучасну динаміку та закономірності його географічного поширення. Знання Г. потрібні геодезистам і картографам для правильного відображення рельєфу на картах географічних, особливо на спеціальних, геоморфологічних. 5.

ГЕОРАН (*георан; georan; Georan m*): див. Світловіддалеміри двохвильові. 13.

ГЕОСИНКЛІНАЛІ (*геосинклинали; geosyncline; Geosynklinale f*): зони високої рухомості, контрастних змін геодинамічних напруг, великої потужності відкладів, значного розчленування і підвищеної проникності земної кори, що виражається в активному магматизмі і метаморфізмі. Це лінійно витягнуті, дугоподібно вигнуті або мозаїчно побудовані зони земної кори, зародження і розвиток яких тісно зв'язані з глибинними розломами. В початкових стадіях розвитку характеризуються переважно опусканнями і морськими умовами, а в кінцевих – переважно підняттям і процесами горотворення. Потужність і будова земної кори та верхньої мантії в межах Г. характеризується значною диференціацією. Г. притаманні ґравітаційні та магнетні аномалії, висока сейсмічність. 4.

ГЕОТЕКТОНІКА (*геотектоника; geotectonics; Geotektonik f*): наука про внутрішню будову Землі, процеси, які відбуваються в її надрах і закономірності геологічного розвитку та сучасної геодинаміки. Г. вивчає будову верхньої оболонки Землі – літосфери, розвиток і рухи літосферних блоків та геологічних структур, їх зв'язок із сейсмічністю та сучасними рухами земної поверхні. Г. визначає закономірності залягання і часову послідовність формування геологічних структур шарів і порід, процеси, що супроводжуються накопиченням геологічних відкладів та їх перерозподілом. Дослідження цих закономірностей і процесів ґрунтується на використанні методів Г. (структурний, формаційний, аналіз перерв і неузгодженостей фацій, товщини осадів, вулканів, порівняльної палеотектоніки та ін.), а також методів і даних суміжних наук (геофізики, геодезії, геоморфології тощо). Вивчення закономірностей та інформація Г. потрібні для пошуків родовищ корисних копалин, інженерно-геологічних вишукувань тощо. 4.

ГЕОФІЗИКА (*геофизика; geophysics; Geophysik f*): комплекс наук, що вивчають фізичні властивості Землі, зокрема, в її твердій (літосфера), рідкій (гідросфера) і газовій (атмосфера землі) оболонках, які взаємодіють між собою. Геофізичні дослідження зводяться до вивчення та аналізу фізичних полів і явищ на земній поверхні, у шахтах, свердловинах, глибоких морях, на різних висотах в атмосфері і в навколишньому космічному просторі. За даними геофізичних досліджень отримують інформацію про будову надр Землі, її водної і повітряної оболонок. Г. дає теоретичні знання про внутрішню будову Землі та її взаємодію з космічними тілами – Сонцем, Місяцем і планетами. Г. тісно пов'язана з геологією, геодезією, географією, геохімією, фізикою та астрономією. Завдання „геодезичної" Г. – врахувати вплив геофізичних явищ на результати геодезичних вимірювань. Геодезія фізична використовує геофізичні методи визначення товщини земної кори або картографування поверхні Мохоровичича, ґравіметричних редукцій та розв'язування проблем граничних задач у теорії ґравітаційного потенціялу. 6.

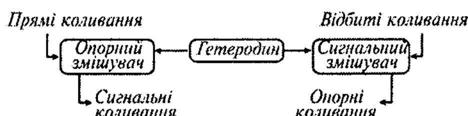
ГЕОХЕМІЯ (*геохимия; geochemistry; Geochemie f*): наука про хемічний склад Землі й розміщення на ній хемічних елементів, про закономірності розподілу і міграції цих елементів у різних геосферах тощо. Розрізняють Г.: аналітичну, фізичну, літосфери, регіональну, гідро-, радіо і біогеохемію, ландшафту, літогенезу тощо. Г. – одна з теоретичних основ пошуків корисних копалин. За матеріалами Г. складають карти геохемічні. 5.

ГЕОЦЕНТРИЧНИЙ (*геоцентрический; geocentric; geozentrisch*): той, що стосується центра Землі або Землі як центра. 17.

ГЕРЦ (*герц; hertz; Hertz n*): одиниця частоти (Гц) періодичного процесу, коли за 1 с відбувається один цикл процесу; визначається за формулою $f = 1/T$, де T – період коливання. Похідні: кілогерц (1 кГц = = 10^3 Гц) і мегагерц (1 МГц = 10^6 Гц). 14.

ГЕТЕРОДИН (*гетеродин; heterodyne oscillator; Hilfsgenerator n*): допоміжний ґенератор, який застосовують у віддалемірах для зниження частоти вимірювальних коливань перед вимірюванням різниці фаз. 13.

ГЕТЕРОДИНУВАННЯ (*гетеродинирование; heterodyning; Senkung f der Frequenz f durch der Mischung f*): спосіб зменшення частоти, який використовують у фазових віддалемірах. Для реалізації Г. треба мати гетеродин та два змішувачі: опорний і сигнальний.



На обидва змішувачі надходять коливання з гетеродина. Крім них, на опорний змішувач подають прямі коливання з ґенератора вимірювальних коливань, а на сигнальний – відбиті коливання з приймача. Частоту прямих і відбитих коливань наз. вимірювальною. Вона близька до частоти гетеродина. Із кожного змішувача виділяють низькочастотні коливання, частота яких дорівнює різниці вимірювальної частоти і частоти гетеродина. А їх фаза дорівнює різниці фаз коливань, які надходять на змішувачі. Коливання низької частоти зі змішувачів подають на фазометр. Виміряна ним різниця фаз дорівнює різниці фази прямого і відбитого коливань у межах одного періоду, тобто при гетеродинуванні зберігається різниця фаз. 13.

ГЕТЕРОСФЕРА (*гетеросфера; heterosphere; Heterosphäre f*): шари атмосфери Землі, розташовані вище 100–120 км, де склад повітря змінюється з висотою внаслідок дисоціації молекул від дії ультрафіолетових променів. 5.

ГИРЛО РІЧКИ (*устье реки; river outlet; Mündung, f*): місце впадіння річки в море, озеро або іншу річку. Великі річки при впадінні в море утворюють багаторукавні гирла, т. зв. дельти. 4.

ГІГА (*гига; giga; Giga*): префікс до найменування фізичних величин, дорівнює 10^9 вихідних одиниць, напр., 1 ГГц (гігагерц) = 10^9 Гц. 14.

ГІГРОГРАФ (*гигрограф; hygrograph; Hygrograph m*): самописний прилад для безперервної реєстрації відносної вологості повітря. 5.

ГІГРОМЕТР (*гігрометр; hygrometer; Hygrometer m*): прилад для визначення вологості повітря. З-поміж Г. найпоширеніші психрометр і волосяний Г. Останнім вимірюють відносну вологість повітря за зміною його вологості. 5.

ГІГРОТЕРМОГРАФ (*гигротермограф; hygrotermograph; Hygrothermograph m*): самописний метеорологічний прилад, який безперервно реєструє вологість повітря і температуру. 5.

ГІДРАВЛІЧНИЙ РАДІУС ВОДОТОКУ (*гидравлический радиус водотока; hydraulic radius of stream flow; hydraulischer Wasserleckradius m*): визначається за формулою $R = \omega/p$, де ω – площа живого перерізу водотоку; p – змочений периметр. 4.

ГІДРОАКУСТИКА (*гидроакустика; hydro-acoustics; Hydroakustik f*): розділ акустики, який вивчає поширення звукових хвиль у реальному водному середовищі для підводної локації, зв'язку тощо. 6.

ГІДРОАКУСТИЧНА НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА (*гидроакустическая навигационная система; hydro-acoustic navigation system; hydroakustisches Satellitensystem n für Navigation n*): комплекс гідроакустичних засобів для визначення в місцевій координатній системі місця знаходження надводних або підводних суден та апаратів. Початок координатної системи закріплюють на судні або на дні моря. Місце розташування визначають відносно донних маяків (транспордерів) віддалемірним, різ-

ницевим, кутомірним або віддалемірно-кутомірним методами. Останні поділяються на довгобазисні, короткобазисні та ультракороткобазисні. 6.

ГІДРОАКУСТИЧНИЙ ЛАГ (*гидроакустический лаг; hydro-acoustic log; hydroakustisches Log n*): гідроакустична станція для визначення швидкості судна відносно морського дна (абсолютної швидкості) і кута знесення судна. Робота Г. л. ґрунтується на вимірюванні допплерівського зсуву частоти в режимі безперервного випромінювання. В комплекті станції є пристрій, за допомогою якого можна обчислити пройдений судном шлях, інтеґруючи його швидкість за час руху. 6.

ГІДРОГЕОЛОГІЯ (*гидрогеология; hydrogeology; Hydrogeologie f*): наука про підземні води; вивчає їх фізичні властивості та хемічний склад, процеси формування, залягання і закономірності їх поширення та руху, а також режим, баланс і взаємодію цих вод з гірськими породами. Дані Г. використовують для водопостачання, зрошування та ін. потреб, як і для складання карт гідрологічних. 5.

ГІДРОГРАФ (*гидрограф; hydrograph; Hydrograph m*): графік зміни в часі витрат води в створі поперечного перерізу річки. Ілюструє характер водного стоку за рік, сезон, під час повені чи межені. 5.

ГІДРОГРАФ СТОКУ (*гидрограф стока; hydrograph of drainage; Abfliessenshydrograph m*): див. Гідрограф. 4.

ГІДРОГРАФІЯ (*гидрография; hydrography; Hydrographie f*): галузь гідрології, що вивчає водні об'єкти суходолу, їхнє положення, походження, розміри, режим та закономірності поширення і їх зв'язки з іншими природними явищами, використовуючи при цьому методи і засоби багатьох наук і галузей знань (геодезії, топографії, аерофотознімання, геодезичної і морської астрономії, навігації, морської геології, геофізики, гідрології). 6.

ГІДРОІЗОБАТИ (*гидроизобаты; hydroisobathes; Hydroisobathe f*): ізолінії глибин дзеркала підземних вод від земної поверхні. 5.

ГІДРОІЗОГІПСИ (*гидроизогипсы; hydroisohypses; Hydroisohypse f*): ізолінії висот дзеркала підземних вод відносно відлікової поверхні. 5.

ГІДРОІЗОПЛЕТИ (*гидроизоплеты; hydroisoplethes; Hydroisoplethe f*): ізолінії вологості ґрунту на різних глибинах і в різний час; точки однакових рівнів води в окремих колодязях у різний час. 5.

ГІДРОІЗОТЕРМИ (*гидроизотермы; hydroisotherms; Hydrotherme f*): ізолінії температури води у певній товщі гірської породи. 5.

ГІДРОЛОГІЯ (*гидрология; hydrology; Hydrologie f*): наука, що вивчає природні води. Основні проблеми Г. – дослідження кругообігу води в природі і впливу на нього діяльності людини, просторово-часовий аналіз гідрологічних елементів. Г. поділяють на Г. моря (океанологія) та Г. суходолу (Г. річок, озерознавство, болотознавство та Г. підземних вод). 6.

ГІДРОЛОКАТОР (*гидролокатор; hydrolocator (sonar); Hydropositionierung f*): гідроакустична станція для визначення координат надводного і підводного об'єктів. Віддаль до об'єкта визначають за часом проходження випромінюваного і відбитого імпульсу звуку, кути – за напрямом відбитого імпульсу. 6.

ГІДРОМЕТРІЯ (*гидрометрия; hydrometry; Hydrometrie f*): розділ гідрології, що розробляє методи визначення величин, які характеризують режим водних об'єктів. Завдання Г. – вимірювання рівнів, глибин, рельєфу дна, течій, пульсацій швидкостей і тисків, витрат води, наносів, спостереження за термічним і льодовим режимами потоків. 6.

ГІДРОСФЕРА (*гидросфера; hydrosphere; Hydrosphäre f*): перервна водна оболонка Землі, розташована між атмосферою і земною корою. Г. – сукупність морів, океанів, озер, річок, боліт, а також підземних вод. Площа Г. близько 71% земної поверхні. 6.

ГІДУВАННЯ (*гидирование; star guiding; Sternfolgen n*): в астрономії: зводиться до того, що під час фотографування небесно-

го світила спостерігач за допомогою навідних гвинтів або спеціальних пристроїв телескопа утримує зображення небесного світила на перетині сітки ниток окулярного мікрометра, встановленого у фокальній площині допоміжної труби, т. зв. гіда, тобто зводиться до усунення відхилення оптичної осі телескопа від напряму на небесне світило, що виникає здебільшого через несправність роботи годинникового механізму під час оберту телескопа за добовим рухом світила, а також через атмосферну рефракцію. Г. здебільшого здійснюється автоматично. 5.

ГІПЕРБОЛІЧНА РАДІОНАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА (*гиперболическая радионавигационная система; hyperbolic radionavigation system; Hyperbelfunknavigationssystem f*): сукупність радіоелектронного обладнання, яке встановлюють на кораблі або літаку для визначення його місця перебування за різницею часу надходження імпульсів від декількох пар наземних радіостанцій, які синхронно працюють, координати яких відомі. Лінії з однаковою різницею часу надходження сигналів від кожної пари станцій (гіперболи) фіксуються на спеціальних картах. Місцем перебування об'єкта буде точка перетину гіпербол. 6.

ГІПЕРБОЛІЧНА СІТКА ІЗОЛІНІЙ (*гиперболическая сетка изолиний; hyperbolic grid of isolines; Hyperbelgitter der Isolinien f pl*): сітка ізоліній, яка відповідає виміряному навігаційно-геодезичному параметру різниць віддалей від рухомого об'єкта до двох опорних пунктів (базисних станцій гіперболічної системи). Їх наносять на планшет певного м-бу на віддалі 3–4 см. Обчислення і побудову Г. с. і. виконують: за попередньо побудованими сітками ізоліній стадіометричними відносно обох фокусів гіпербол; за координатами точок гіпербол; за точками перетину гіпербол з прямими, паралельними до однієї з головних осей. 6.

ГІПОЦЕНТР ЗЕМЛЕТРУСУ (*гипоцентр землетрясения; earthquake centrum; Hypozentrum n des Erdbebens n*): див. Вогнище (фокус) землетрусу. 4.

ГІПСОМЕТРИЧНЕ ЗАБАРВЛЕННЯ (*гипсометрическая окраска; hypsometric painting; hypsometrisches Färben n*): забарвлення на карті гіпсометричних ступенів згідно з прийнятою шкалою кольорів. Г. з. суттєво підвищує сприйняття зображення рельєфу на картах, а тим самим підвищує їх читаність. 5.

ГІПСОМЕТРІЯ (*гипсометрия; hypsometry; Hypsometrie f*): розділ геодезії, який вивчає методи вимірювання висот точок на земній поверхні над прийнятим рівнем (рівневою поверхнею, що проходить через початок відліку) і відображення на карті рельєфу земної поверхні. 17.

ГІПСОТЕРМОМЕТР (*гипсотермометр; hypsothermometer; Hypsothermometer n*): прилад для визначення висоти точки н. р. м. за температурою пари води під час її кипіння. Пружність пари майже дорівнює зовнішньому тиску повітря. Вимірявши температуру пари, визначають її пружність. Користуючись залежністю атмосферного тиску від висоти, знаходять висоту точки, яка відповідає виміряній пружності пари. Г. складається з кип'ятильника, залитого дистильованою водою та встановленого над спиртовим пальником. У верхній його частині закріплюють термометр зі шкалою, яка дає змогу відлічувати температуру з точністю до 0,01°. Термометр закріплюють так, щоб пара мала доступ до всієї його поверхні. Для обчислення висоти точки використовують формулу Лапласа:

$$H_2 - H_1 = 18400\lg(p_1/p_2)(1+\alpha t)\times$$
$$\times(1+0{,}378[e/p])(1+0{,}026\cos 2\varphi)\times$$
$$\times(1+3{,}14\cdot 10^{-7}H),$$

де H_2–H_1 – різниця висот, м; $\alpha = 1/273$; $t = (t_1 + t_2)/2$ – середня температура шару повітря, °C; $e/p = 0{,}5(e_1/p_1 + e_2/p_2)$ – середнє арифметичне відношення пружності водяної пари до тиску повітря; φ – широта місця спостережень; $H = (H_1 + H_2)/2$ – сер. арифметична висота.

На точність результатів обчислень впливає точність вимірювання тиску p і темпера-

тури t, найменше – точність вимірювання вологості e і сили ваги. Для менш точних обчислень користуються спрощеною формулою

$H = 16000(1+\alpha t)(p_1 - p_2)(p_1 + p_2)$. 7.

ГІРОКОМПАС (*гирокомпас; gyrostatic compass; Gyrokompaß m*): прилад із гіроскопічним чутливим елементом для гіроскопічного способу визначення астрономічного азимута заданого напряму. 14.

ГІРОКУРСОВКАЗІВНИК (*гирокурсоуказатель; gyro-course detector; Gyrorichtungsanzeiger m*): прилад наземної навігації, який видає інформацію у вигляді курсового кута і дає змогу орієнтувати автомобіль, на якому він установлений, в потрібному напрямі. Головна вісь його гіроскопа зберігає зорієнтований напрям, але автоматично не встановлюється в площині меридіана, тому Г. інколи наз. гіронапівкомпасом. Середня похибка в орієнтуванні за допомогою гірокурсовказівника ~5% пройденого шляху або в кутовій мірі ~3°. 7.

ГІРОСКОП (*гироскоп; gyroscope; Gyroskop n*): швидкообертове тверде тіло, вісь обертання якого може змінювати свій напрям у просторі. В гіроскопічних пристроях Г. – це зазвичай закріплений у кардановому почепі ротор симетричної форми, що обертається навколо осі симетрії. Г. застосовують у теодолітах гіроскопічних, навігаційних приладах, системах автономного руху літаків, ракет тощо. Є дві основні властивості Г.: *властивість стабілізації*, яка полягає в тому, що коли на Г. не діють зовнішні сили, то його головна вісь зберігає незмінним (стабілізує) свій напрям у світовому просторі; *властивість прецесії*, яка полягає в тому, що під дією зовнішніх сил Г. обертається навколо точки почепу, намагаючись сумістити найкоротшим шляхом вектор кінематичного моменту з вектором моменту зовнішніх сил. Термін Г. ввів 1852 франц. фізик Л. Фуко, який так назвав свій прилад для лабораторних досліджень добового обертання Землі. В цьому приладі основною частиною був швидкообертовий маховик-ротор. Прикладами гіроскопічних пристроїв є вібраційні, лазерні, ядерні Г. Досі визначено понад сто фізичних явищ і принципів, на основі яких можна опрацьовувати гіроскопічні прилади і системи, серед них і прилади гіроскопічного орієнтування. 5; 14.

ГІРОСКОПІЧНИЙ ЕФЕКТ ПІД ЧАС АЕРОФОТОЗНІМАННЯ (*гироскопический эффект при аэрофотосъемке; gyroscopic effect when aerial survey; gyroskopischer Effekt m während der Luftbildaufnahme f*): властивість гіроскопа зберігати незмінним положення своїх осей; використовується для утримування курсу літака під час прокладання аерофотознімальних маршрутів, стабілізації положення прикладної рамки аерофотоапарата на маршруті паралельно до лінії горизонту, визначення та фіксації кутів нахилу знімка в момент фотографування, визначення кутових швидкостей та прискорень. 8.

ГІРОСКОПІЧНИЙ СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ АСТРОНОМІЧНОГО АЗИМУТА (*гироскопический способ определения астрономического азимута; gyroscopic method for determination of astronomical azimuth; gyroskopisches Verfahren n der Bestimmung f des astronomischen Azimuts n*): у теодоліті гіроскопічному спостерігають в окулярі автоколіматора зображення штрихів його шкали і синхронно з азимутальним рухом чутливого елемента обертають (гідують – супроводжують чутливий елемент) за допомогою редуктора алідаду і корпус гіроблока. Разом з корпусом гіроблока обертають кінці струмопроводів і верхній затискач торсійної стрічки. Так запобігають їх закручуванню під час руху чутливого елемента. На підході до точок реверсії рух чутливого елемента сповільнюється, зупиняється та змінюється на зворотний. В момент зупинки чутливого елемента беруть відлік горизонтального круга в допоміжний окуляр. У протилежній точці реверсії так само беруть відлік. За цими відліками обчислюють відлік $N_{сер}$. Далі спрямовують зорову трубу теодоліта

вздовж лінії, азимут якої визначають, і беруть відлік M горизонтального круга. Астрономічний азимут лінії, визначений гіротеодолітом, обчислюють за формулами:

$$\alpha = \alpha_{\text{гір}} + \Delta \ ;$$
$$\alpha_{\text{гір}} = M - N_0 \ ;$$
$$N_0 = N_{\text{сер}} + \Delta N \ ;$$
$$\Delta N = cP_0 \ ,$$

де α – астрономічний азимут лінії; $\alpha_{\text{гір}}$ – азимут за гіроскопом; Δ – поправка гіротеодоліта, яка визначається порівнянням астрономічного α^* та гіроскопічного $\alpha_{\text{гір}}$ азимутів еталонної сторони $\Delta = \alpha^* - \alpha_{\text{гір}}$; M – відлік горизонтального круга при спрямуванні труби на кінцеву точку лінії, для якої визначають азимут; N_0 – відлік горизонтального круга, який відповідає кінцевому положенню рівноваги вимушених коливань чутливого елемента; $N_{\text{сер}}$ – відлік горизонтального круга, який відповідає середньому положенню динамічної рівноваги чутливого елемента і обчислюється за відліками в чотирьох точках реверсії; ΔN – поправка за нуль-пункт торсіона; c – коефіцієнт, який характеризує закручування торсіона гіромотора (визначається за відліками в точках реверсії і задається в паспорті гіротеодоліта); P_0 – положення нуль-пункту, яке визначається за відліками шкали автоколіматора в точках реверсії. Значення $N_{\text{сер}}$ знаходять за формулами:

$$N_{сер} = \frac{N_1 + N_2}{2}; \ N_1 = \frac{N_1' + N_2'}{2};$$
$$N_2 = \frac{N_2' + N_3'}{2}; \ N_1' = \frac{n_1 + n_2}{2};$$
$$N_2' = \frac{n_2 + n_3}{2}; \ N_3' = \frac{n_3 + n_4}{2},$$

де n_1, n_2, n_3, n_4 – відліки в точках реверсії. Коефіцієнт c визначають з точністю не нижче $0{,}1''$:

$$c = -\frac{40 - (N_3' - N_1') - (N_2' - N_1')}{(N_3' - N_1') + (N_2' - N_1')} \cdot 30''.$$

Цією формулою рекомендується користуватись, якщо амплітуда коливань чутливого елемента менше $20'$. Значення коефіцієнта c змінюється залежно від широти. Якщо в точці з широтою φ_0 цей коефіцієнт визначений і дорівнює c_0, то в точці з широтою φ_1 коефіцієнт c_1 обчислюють за формулою

$$c_1 = \frac{c_0 \cos\varphi_0}{\cos\varphi_1}.$$

Перехід від астрономічного α до геодезичного $\alpha_{\text{г}}$ азимута здійснюють за формулою $\alpha_{\text{г}} = \alpha + \delta$, де δ – поправка за відхилення прямовисної лінії. Для переходу до дирекційного кута α лінії треба геодезичний азимут $\alpha_{\text{г}}$ виправити поправкою γ за зближення меридіанів та поправкою $\delta_{1.2}$ – за кривину зображення геодезичної лінії на площині в проекції Ґавсса–Крюгера:

$$\alpha = a_г - \gamma + \delta_{1.2} = a + \delta - \gamma + \delta_{1.2}.$$

Для коротких ліній поправки можна не враховувати. 7.

ГІРОСТАБІЛІЗАТОР (*гиростабилизатор; gyrostabilizer; Gyrostabilisator m*): система, в якій компенсуються збурювальні моменти, що діють на рамки гіроскопа. Залежно від кількості осей стабілізації є одновісні або двовісні Г. 8.

ГІРОСТАБІЛІЗОВАНА ПЛАТФОРМА (*гиростабилизированная платформа; gyro-stabilized platform; gyrostabilisierter Wagen m*): платформа, кутове положення якої відносно заданих напрямів підтримується незмінним за допомогою гіроскопів та допоміжних засобів. Тут використовується властивість гіроскопа зберігати початкове, задане йому кутове положення. 6.

ГІРОТЕОДОЛІТ (*гиротеодолит; gyrotheodolite; Gyrotheodolit m*): див. Теодоліт гіроскопічний. 14.

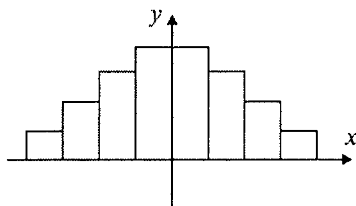
ГІРСЬКА ПОРОДА (*горная порода; rock (geological material); Gestein n, Felsen m, Fels m*): природна сукупність мінералів більш-менш постійного мінерального і хемічного складу, що є окремим геологічним тілом у земній корі. За умовами утворення Г. п. поділяються на магматичні, осадові та метаморфічні. 4.

ГІРСЬКИЙ ТИСК (*горное давление; rock pressure; Bergdruck m*): сили, які характеризують порушення рівноваги напружено-

го стану всередині гірського масиву внаслідок виймання гірських порід і спрямовані в бік виробки. 4.

ГІСТЕРЕЗИС (*гистерезис; hysteresis; Hysterese f*): спостерігається у тих випадках, коли стан тіла визначається зовнішніми умовами не тільки в цей, а й у попередні моменти часу. Розрізняють пружний, магнетний, діелектричний та електричний Г. Напр., пружний Г. – відставання в часі розвитку деформації пружного тіла від напруження. Явище Г. враховують під час виготовлення чутливих пружних систем сучасних ґравіметрів. 14.

ГІСТОГРАМА (*гистограмма; histogram; Gistogramm m*): графічне зображення статистичного ряду розподілу, в якому по осі абсцис відкладають інтервали і на довжині інтервалу будують прямокутник, площа якого дорівнює відповідній частоті. Для побудови Г. треба частоту кожного інтервалу поділити на його довжину і отримане число прийняти за висоту прямокутника. 20.



ГЛИБИНА ГОСТРОСТІ (*глубина резкости; intensity of sharpness; Schärfentiefe f*): величина зміщення фокальної площини об'єктива, коли гострість оптичного зображення майже не змінюється. Деколи Г. г. наз. глибиною зображуваного простору. 5.

ГЛИБИНА ПОТОКУ (ОЗЕРА) (*глубина потока (озера); depth of stream (lake); Stromtiefe (Seetiefe) f*): вертикальна віддаль від вільної поверхні потоку до дна або віддаль у площині живого перерізу водотоку від вільної поверхні потоку до дна; вертикальна віддаль від поверхні води до дна потоку (озера). 4.

ГЛИБИНА РІЗКОСТІ ОБ'ЄКТИВА (*глубина резкости объектива; intensity of the object-glass sharpness; Schärfentiefe des Objektives n*): границя допустимого переміщення площини зображення, в межах якої об'єктивом будується майже різке зображення різновіддалених предметів. Г. р. о. збільшується зі зменшенням фокусної відстані і відносного отвору об'єктива, а також зі збільшенням віддалі до площини різкого наведення. 3.

ГЛИБИНОМІР (*глубиномер; device for measurements of depth; Tiefenmesser m*): прилад для вимірювання глибини річок, озер і морів. Здебільшого використовують ехолот, принцип дії якого ґрунтується на локації дна ультразвуковою хвилею. Ґенератор та приймач ультразвукових коливань закріплюють на кораблі нижче ватерлінії. Похибка вимірювання 0,1–0,2 м, яка для невеликих глибин практично не залежить від глибини водоймища. 1.

ГЛОБАЛЬНА НАВІГАЦІЙНА СУПУТНИКОВА СИСТЕМА (*глобальная навигационная спутниковая система; Global Navigation Satellite System; globales Satelitensystem n für Navigation f*): див. ГЛОНАСС. 9.

ГЛОБАЛЬНА ПОЗИЦІЙНА СИСТЕМА (*глобальная система местоопределения; Global Positioning System; globales Positionssystem (GPS) n*): супутникова радіогеодезична система, призначена для ефективного розв'язання комплексу навігаційних та геодезичних задач у деякій єдиній загальноземній просторовій геоцентричній системі відліку, як в оперативному, так і в неоперативному режимі. Геодезичне застосування Г. п. с. в неоперативному режимі, порівняно з традиційними наземними методами, суттєво скорочує затрати часу і коштів, підвищує точність координатних визначень, полегшує роботу спостерігача, не залежить від метеорологічних умов і часу доби, має інші важливі переваги, але вимагає певної видності неба для вільного приймання супутникових радіосигналів та використання комп'ютерів і спеціальних пакетів програм для обчислення спостережень. Г. п. с. складається з трьох сегментів: космічного, контрольного та користувачів.

Космічний сегмент – певна кількість (18–24) спеціальних ШСЗ, виведених на такі орбіти, щоб у будь-який момент часу над горизонтом кожної точки земної поверхні на висоті > 5^c перебувало не менше чотирьох космічних апаратів (КА). Усі КА одночасно, за визначеною програмою, випромінюють спеціальні навігаційні сигнали. Для цього кожний КА обладнується високостабільним ґенератором частоти, атомним годинником, процесором та комплектом радіоелектронних приладів для приймання відповідної інформації від контрольного сегмента, для її збереження та неперервного генерування, т. зв. навігаційних радіосигналів. Сигнали, з метою виключити вплив йоносферної рефракції, транслюються на двох несучих частотах. Обидві хвилі модулюються закодованими позначками часу та навігаційним повідомленням, тобто прогнозованою інформацією про елементи орбіти КА (бортові ефемериди), поправку його бортового годинника, параметри моделі рефракції сигналів тощо.

Контрольний сегмент складається з рознесених по земній кулі станцій перманентного стеження – вимірювання відстаней до всіх КА, координаційного та обчислювального центрів, обсерваторії служби часу та станцій радіозв'язку з КА. Контрольний сегмент стало відстежує всі КА системи, оцінює та прогнозує зміни їх елементів орбіт, поправок годинників, стану кожного КА, усієї Г. п. с. і засилає відповідну інформацію та керівні команди через станції зв'язку в бортові процесори КА.

Сегмент користувачів – множина всіх операторів та автоматичних станцій, які в певний момент визначають за допомогою спеціальних приймачів Г. п. с.-сигналів координати свого місця перебування або навігаційні параметри своїх транспортних засобів, поправки годинників і т. ін. Одночасно може працювати необмежена кількість приймачів. Визначені координати стосуються фазового центра антени приймача, яка на час цих позиційних визначень встановлюється над центром геодезичного пункту (пункту спостережень). Геодезичний приймач Г. п. с.-сигналів має власний ґенератор частоти, годинник, ґенератор копії супутникових сигналів, обчислювальний блок, блок пам'яті тощо. Процес спостережень повністю автоматизований: приймач реєструє сигнали одночасно від кількох (≥4) КА, синхронізує свій годинник до 1 мкс із супутниковими, вимірює час τ_i, витрачений на поширення сигналів від кожного КА до приймача, дешифрує навігаційне повідомлення, очищує несучі частоти від модульованої інформації і вимірює зміни різниць фаз несучих хвиль, набуті супутниковими сигналами на своєму шляху. Дані вимірювань та навігаційного повідомлення разом із зафіксованими моментами спостережень заносяться до блоку пам'яті. В оперативному режимі приймач кожної секунди обчислює псевдовіддалі, тобто виміряні топоцентричні відстані, до спостережуваних КА, $\rho_i = c\tau_i$ (де c – швидкість електромагнетних хвиль у вакуумі, i – номер спостережуваного КА), за даними бортових ефемерид визначає геоцентричні координати x_i, y_i, z_i цих КА, із системи рівнянь

$$\rho_i^2 = (x_i - x_p)^2 + (y_i - y_p)^2 + (z_i - z_p)^2$$

знаходить геоцентричні координати пункту x_p, y_p, z_p, перетворює їх на еліпсоїдні координати B_p, L_p, H_p відносно певного загальноземного еліпсоїда і висвічує останні на екрані. Точність таких миттєвих абсолютних визначень положення пункту може становити ~15–30 м. Якщо в приймач уведені відповідні параметри трансформації, можуть оперативно визначатися координати пунктів у деякій референцній системі. В постоперативному режимі всі дані після завершення спостережень з блоку пам'яті приймача переписуються в комп'ютер і виконуються точніші обчислення. В геодезичних визначеннях, зазвичай в постоперативному режимі, спільно обчислюють результати спостережень тих самих КА, виконаних одночасно у різних пунктах. При цьому використовують, як τ_i, так і точніші,

фазові вимірювання, а також, якщо потрібно, замість бортових – уточнені ефемериди КА. В результаті таких відносних визначень отримують геодезичні (хордові) вектори, тобто різниці координат пунктів Δx, Δy, Δz. Довжини векторів можуть становити від кількох метрів до 400–500 км і більше. Точність їх визначень, залежно від довжини d, тривалості синхронних спостережень і типу використаних ефемерид КА, становить $(10^{-6} - 10^{-9})d$. Сукупність визначених векторів між геодезичними пунктами створює просторову координатну мережу Г. п. с.-пунктів. На сучасному етапі функціонують дві Г. п. с.: (Див. НАВСТАР (США), ГЛОНАСС (Росія)). 9.

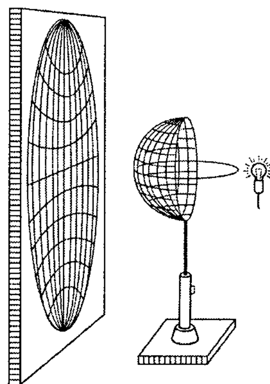
ГЛОБАЛЬНА СИСТЕМА МІСЦЕВИЗНАЧЕННЯ (*глобальная система местоопределения; Global Positioning System; globales Positionssystem* (*GPS*) *n*): див. Глобальна позиційна система. 9.

ГЛОБУС (*глобус; terrestrial globe; Globus m*): куляста модель Землі з відповідним картографічним зображенням. На Г. зберігаються сталий м-б, геометрична подібність фігур, як і співвідношення площ, що дає змогу зробити правильний висновок про співвідношення між окремими частинами поверхні Землі, завдяки чому Г. найчастіше застосовують у навчальній практиці. М-б. Г. 1:30000000–1:80000000, для їх виготовлення використовують т. зв. фюзу. Виготовляються і спеціальні Г. (напр., для пояснення внутрішньої будови Землі тощо). Крім Г. Землі, на практиці застосовуються Г. небесної сфери, Місяця, планет та ін. Заслуговує на увагу т. зв. глобус проєкційний. 5.

ГЛОБУС КОРНЕЛІУСА (*глобус Корнелиуса; globe of Cornelius; Globus m von Cornelius*): виготовлений 1660–70; на ньому зображена територія по обидва боки Дніпра й підписана великими літерами „Ukraina”. На цьому ж глобусі територію між Московією і Ногайською Татарією підписано малими буквами „ocraina” (окраїна), що означало окраїну Московської держави. Ці назви подані окремо і свідчать про недопустимість ототожнення слів „Україна” і „окраїна” та про хибність пояснення, що назва „Україна” стосувалась окраїнної території російської держави. 5.

ГЛОБУС НЕБЕСНИЙ (*небесный глобус; celestial globe; Himmelglobus m*): куля, що зображає небесну сферу, з позначеннями на ній найяскравіших зір та координатної сітки у вигляді основних кіл небесної сфери. За допомогою Г. н. можна наочно розв'язувати прості задачі сферичної астрономії. 5.

ГЛОБУС ПРОЄКЦІЙНИЙ (*проекционный глобус; projective globe; Projektionsglobus, m*): глобус, у якому лінії меридіанів і паралелей виготовлені з дроту відповідної товщини. Використовують для унаочнення способу одержання деяких картографічних проєкцій на картинній площині, для наближеної оцінки спотворень у різних точках перетину цієї сітки. Для зручності Г. п. можна роз'єднати на півкулі. 5.



ГЛОНАСС (*ГЛОНАСС; GLONASS; GLONASS*): глобальна позиційна система, створена в Російській Федерації для забезпечення високоточного визначення одночасно власного просторового місця розташування, прив'язки годинника до шкали точного часу та параметрів руху наземних, морських, авіаційних або космічних транспортних засобів у будь-який момент часу і в будь-якому місці поверхні планети чи близького космічного простору, незалежно від метеорологічних умов та

часу доби. Система опрацьована 1972–82. Запуск першого космічного апарата здійснено 12.10.1982 (Космос-1413). Офіційне використання ГЛОНАСС впроваджено Указом президента РФ від 24.10.1993. Штатну експлуатацію розпочато наприкінці 1995, коли на орбітах запрацювали 24 *космічні апарати* ГЛОНАСС. 1996 канал стандартної точності (СТ) було надано для користування міжнародному авіаційному співтовариству, із зобов'язанням не впроваджувати штучне заниження точності навігаційних сигналів і вчасно, за 6 років, попередити про припинення обслуговування. Точність абсолютного визначення планових координат, висоти і часу за допомогою каналу СТ визнано в Російському радіонавігаційному плані 1994 на рівні відповідно 30 м, 30 м і 1 мкс при доступності 0,98. Геодезичне застосування ГЛОНАС на 2001 перебуває ще у початковій стадії.

Космічний сегмент ГЛОНАСС, згідно з планом, складається з 24 робочих космічних апаратів (КА) і 3 резервних, рівномірно розподілених на трьох орбітах колових з ексцентриситетом $e \le 0{,}01$, висотою (19100 ± 013) км і нахиленням до екватора $i = (64{,}08 \pm 0{,}3)°$. Відстань між орбітами $\Delta\Omega \cong 120°$. Робочі супутники на кожній орбіті розташовані через $\Delta\omega = (45 \pm 1)°$ зі зміщенням відносно сусідніх КА інших орбіт на $\Delta\omega \cong 15°$. Період обертання КА $T = 11^h15^m44 \pm 0{,}5^s$. Усі супутники однієї орбіти проходять по черзі в зеніті над одними й тими самими точками земної поверхні, тобто описують ту ж саму трасу, що повторюється через 17 витків (7 діб 23 год 27 хв 28 с). Початок кожного наступного витка зсувається відносно земної поверхні на 169,4° західної довготи. Ширина смуги земної поверхні, що доступна огляду з КА ГЛОНАСС, дорівнює 16800 км, а сам КА, якщо він проходить через зеніт геодезичного пункту, перебуває в зоні його видності 300 хв. Повна конфігурація супутників ГЛОНАСС забезпечує спостереження з наземного пункту одночасно 5–8 КА. Структура сузір'я має високу стабільність і не вимагає додаткових корекцій впродовж активного існування КА: максимальне відхилення супутника щодо його ідеального положення на орбіті впродовж 5 років $< \pm 5''$, середня швидкість прецесії орбітальної площини $0{,}59251 \cdot 10^{-3}$ рад$\cdot$с$^{-1}$. Функціональні властивості структури зберігаються й тоді, коли окремі супутники вийдуть з ладу, навіть одночасно шість (по два у кожній орбітальній площині). Для забезпечення координатно-часових й навігаційних визначень бортова аппаратура кожного КА виконує такі дії: випромінює в дециметровому діапазоні радіосигнали високостабільної частоти двох рівнів точності – загальнодоступні СТ і доступні лише санкціонованим користувачам, високої точності (ВТ); приймає від наземного контрольного сегмента (НКС) відповідні дані, зберігає, формує і транслює навігаційні повідомлення; ґенерує, зберігає і транслює сигнали часу; ретранслює сигнали НКС для радіоконтролю і визначення поправок бортових годинників; приймає, зберігає і виконує команди НКС на виконання певних програм і керування роботою всіх систем КА; аналізує стан бортової апаратури і ґенерування керівних команд, формує і передає НКС відповідні телеметричні дані, передає аварійні сигнали при збоях і виході важливих параметрів за межі норми.

НКС призначений для керування роботою КА системи, інформаційного забезпечення та контролю їх функціонування. Він складається з центру керування системою (ЦКС) ГЛОНАСС, центрального синхронізатора (ЦС), контрольних станцій (КС), станції контролю фаз (СКФ), квантово-оптичних станцій (КОС), станцій апаратури контролю поля (АКП). Усі ці елементи НКС розташовані на території Росії. ЦКС планує і координує роботу всіх елементів НКС, збирає від них і опрацьовує відповідні дані для прогнозування ефемерид і поправок бортових еталонів частоти і часу, отримує відповідну інформацію від служби єдиного часу та еталонних частот, від

служби визначення параметрів обертання Землі та від служби геліо- і геофізичного моніторингу, аналізує працездатність кожного КА й усього космічного сегмента тощо. ЦС – група водневих еталонів частоти і часу, що формує загальну шкалу часу ГЛОНАСС для синхронізації всіх процесів роботи системи. КС – розподілені певним чином наземні вимірювальні пункти – здійснюють сеанси траєкторних (вимірювання запитним радіолокаційним способом відстаней до супутників з максимальною похибкою 2–3 м та їх радіальних швидкостей) і часових вимірювань одночасно з радіозавантаженням у бортові процесори масивів службової інформації та зі зніманням телеметричних даних зі супутника. Щодобово ЦКС отримує від КС від кожного КА 10–12 повідомлень з виміряними навігаційними параметрами обсягом до 1 Кб кожне. КС обладнані потрійним комплектом апаратури. СКФ за допомогою контрольного навігаційного приймача щодобово визначає зсув частоти і фази бортових еталонів відносно еталона частоти і часу ЦС для синхронізації фаз навігаційних сигналів всіх КА ГЛОНАСС. КОС за допомогою лазерних віддалемірів періодично юстують радіотехнічні віддалемірні канали. Для цього кожний КА обладнано відбивачами лазерних променів. Використовують три типи лазерних віддалемірних станцій: „Гео-ИК", КОС „Эталон", КОС „Майданак". Станція „Гео-ИК" є частиною одноіменної супутникової геодезичної системи, що призначалася для створення мереж опорних геодезичних пунктів у загальноземній геоцентричній системі координат і визначення параметрів моделей зовнішнього ґравітаційного поля Землі, які застосовуються у високоточних визначеннях орбіт супутників ГЛОНАСС. КОС „Эталон" і КОС „Майданак" використовують для визначення орбіт КА ГЛОНАСС і коректування радіолокаційних вимірювань відстаней до них. КОС „Эталон" другого покоління дає змогу спостерігати супутники до 13-ї зоряної величини на відстанях близько 20000 км з похибками, усереднених за 15 с спостережень, у відстані 1,5–2 см, в напрямі 2–3″. КОС „Майданак" – багатофункціональний комплекс, за допомогою якого спостерігають КА до 16-ї зоряної величини на відстанях до 40000 км. Максимальна кутова похибка положення супутника 0,5–2″, у топоцентричній відстані – ≤1,5–1,8 см. Найефективніші лазерні станції працюють уночі під час хорошої видності. Станції АКП – контрольні станції, з високоточною геодезичною прив'язкою, обладнані відповідною апаратурою користувачів, які неперервно контролюють точність координатно-часового забезпечення навігаційних сигналів та її достовірність, а також точність розв'язку геодезичного визначення та навігаційної задачі, діагностують роботу основних бортових систем супутників та якість інформації їх навігаційних повідомлень. Якщо виявлені недопустимі відхилення, не пізніше ніж через одну хвилину, параметр непридатності КА для геодезичних та навігаційних визначень користувачів автоматично включається до навігаційного повідомлення, що дає змогу користувачам вилучити його спостереження з розв'язання своїх задач. Для забезпечення ГЛОНАСС параметрами обертання Землі (ПОЗ) у НКС 1984 за даними вимірювань на КС організовано на основі спільного уточнення ПОЗ і вектора стану системи оперативне визначення координат полюса Землі (x_p, y_p, з точністю 15–20 см) та ексцесу тривалості доби (D, до 0,5 мс). У процесі ефемеридного забезпечення системи, із зіставлення біжучих визначень орбіт КА з їх ефемеридами, що обчислюються з використанням ПОЗ, узгодженими на деяку початкову епоху з даними Міжнародної служби обертання Землі, визначається всесвітній час (UT1–UTC, до 1 мс). Параметри x_p, y_p, D, (UT1–UTC) визначають щодобово з n реалізацій, де n – кількість КА. Ряди усереднених щодобових значень ПОЗ, отриманих в НКС, щотижнево пересилають у центр Державних визначень ПОЗ, де їх використовують для

виведення термінових та остаточних значень ПОЗ, що публікуються в Бюлетні серії Е Держстандарту РФ.

Сегмент користувачів – множина операторів і автоматичних станцій, що за допомогою приймачів ГЛОНАСС-сигналів визначають координати свого місця перебування, поправки годинників та/або навігаційні параметри своїх транспортних засобів. ГЛОНАСС-приймачі – багатоканальні пристрої, які в автоматичному режимі виконують пошук і прийом супутникових навігаційних радіосигналів та їх аналогове і цифрове опрацювання. Конструкції і характеристики приймачів відрізняються залежно від призначення. В останні роки XX ст. створено приймачі геодезичного призначення, що працюють із навігаційними сигналами (окремо або спільно) двох супутникових систем – ГЛОНАСС і НАВСТАР ГПС: „Репер-М” (розробник Російський науково-дослідний Ін-т космічного приладобудування), „НАВИС CH-3203” (Конструкторське бюро „НАВИС” РФ), ASHTECH GG24 (фірма ASHTECH США) 9.

ГЛОРІЯ (глорія; *glory*): оптичне явище в атмосфері, яке полягає в появі кольорових кілець довкруг тіні спостерігача (або предмета, що є біля нього), якщо вона падає на хмару чи шар туману; зумовлена дифракцією світла на краплинах води. 5.

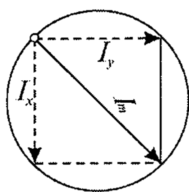
ГНОМОН (*гномон; gnomon; Gnomon m*): давній астрономічний інструмент, що складається з вертикального стрижня на горизонтальній площині. Спостерігаючи довжину і напрям тіні стрижня, можна визначити висоту і азимут Сонця, напрям полуденної лінії тощо. Тепер застосовують лише як сонячний годинник. 5.

ГОДИННИЙ КУТ (*часовой угол; hour angle; Uhrwinkel, m*): див. Координати небесні. 10.

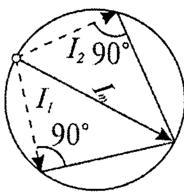
ГОДИННИК АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономические часы; astronomical clock; astronomische Uhr f*): годинник з високою точністю ходу, застосовується для реєстрації часу під час астрономічних спостережень і для зберігання часу. До сучасних Г. а. належать спеціальні маятникові годинники – хронометри (з добовим ходом до 10^{-3} с), кварцовий годинник (з добовим ходом до 10^{-6} с) і квантовий або атомний годинники (з добовим ходом 10^{-8} с). Хід годинника – зміна поправки годинника за певний проміжок часу. Якщо покази годинника в деякий момент були T_1, їх поправка U_1, а в пізніший момент T_2 і U_2, то хід годинника $\omega = (U_2 - U_1)/(T_2 - T_1)$. Якщо проміжок часу $T_2 - T_1$ виражений у добах, то хід годинника наз. добовим, а якщо в годинах – то годинним. Різниця між показами годинника і точним часом в який-небудь момент наз. поправкою годинника. Якщо знаємо хід і поправку годинника U_1 для моменту T_1, можна обчислити поправку годинника U для будь-якого іншого моменту T: $U = U_1 + \omega(T - T_1)$. Поправку годинника відносно зоряного або сонячного часу визначають методами астрономії геодезичної. 18.

ГОДОГРАФ (*годограф; godograf; Hodograph m*): графік залежності між епіцентральною віддаллю і часом проходження сейсмічних хвиль. 4.

ГОДОГРАФ ВЕКТОРІВ-УХИЛІВ (*годограф векторов-уклонов; godograph of vector-inclines; Hodograph m der Vektorsneigung f*): коло, діаметр якого є головним (максимальним) ухилом I_m площини і визначається за двома взаємно перпендикулярними ухилами I_x і I_y (рис., *а*) згідно з формулою $I_m = \sqrt{I_x^2 + I_y^2}$ (в аналітичному проєктуванні) та за двома складовими довільно взятих ухилів I_1 і I_2 прямих площини, які додаються способом перпендикулярів (рис., *б*). Кінцева точка головного вектора визначається на перетині перпендикулярів, побудованих до складових векторів на їх кінцях (графічне проєктування). В обох випадках вектори-ухили відкладають у заданому м-бі. 1.



а



б

ГОДОГРАФ ТОПОГРАФІЧНИХ ВЕКТОРІВ (*годограф топографических векторов; hodograph of topographic vectors; Hodograph m des topographischen Vektors m*): коло, діаметром якого є топографічний вектор з максимальним ухилом

$I_m = \sqrt{I_x^2 + I_y^2}$, де I_x, I_y – ухили взаємно перпендикулярних топографічних векторів, які паралельні до осей координат споруди. Якщо задано дирекційний кут α_m максимального ухилу площини, то

$$I_x = I_m \cos\alpha_m ; \ I_y = I_m \sin\alpha_m .$$

Просторові координати точок нахиленої площини зв'язані між собою рівнянням

$$(x - x_0)I_x + (y - y_0)I_y + (z - z_0)I_z = 0 ,$$

де x_0, y_0, z_0 – координати вихідної точки площини. 1.

ГОЛОВКА ВСТАНІВНОГО ПРИСТРОЮ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*головка установочного приспособления геодезического прибора; setting screw head; Stellvorrichtungskopf des geodätischen Geräts n*): ручка встановного пристрою геодезичного приладу циліндричної форми. 14.

ГОЛОВНА ВІДДАЛЬ СТЕРЕОСКОПА (*главное расстояние стереоскопа; main distance of stereoscope; Hauptabstand des Stereoskops n*): віддаль від ока спостерігача до знімка, яка вимірюється вздовж центрального променя оптичної системи стереоскопа. Якщо в стереоскопі встановлені лінзи, то ця віддаль вимірюється від центра лінзи до знімка вздовж центрального променя. 8.

ГОЛОВНА СТАНЦІЯ (*ведущая станция; primary station; Hauptstation f*): див. Віддалемір гетеродинний з активним відбивачем. 13.

ГОЛОВНА ТОЧКА ЗНІМКА (*главная точка снимка; main point of photograph; Hauptpunkt m des Bildes n*): див. Елементи центральної проекції. 8.

ГОЛОВНА ТОЧКА СХОДУ ЗНІМКА (*главная точка схода снимка; main coincidence point of photograph; Hauptfluchtpunkt m des Bildes n*): точка знімка, утворена перетином лінії дійсного горизонту та головної вертикалі знімка. 8.

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ГЕОДЕЗІЇ, КАРТОГРАФІЇ ТА КАДАСТРУ ПРИ КАБІНЕТІ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ (УКРГЕОДЕЗКАРТОГРАФІЯ) (*Главное управление геодезии, картографии и кадастра при Кабинете Министров Украины (Укргеодезкартография); Main administration of Geodesy, Kartography and Cadastre of Ukraine; Hauptverwaltung f der Geodäsie, Kartographie und Kataster bei dem Ministerkabinett n von Ukraine*): до проголошення незалежності Україна не мала власної топографо-геодезичної та картографічної служби. Усі потрібні топографо-геодезичні та картографічні роботи на її території виконували Українське аерогеодезичне підприємство, Український державний ін-т інженерно-геодезичних вишукувань і знімань, експедиція № 310 Союзмаркштресту, Науково-редакційне картографічне підприємство, Вінницька картографічна фабрика і виробниче об'єднання „Аерогеоприлад"; усі вони були підпорядковані союзному відомству – Головному управлінню геодезії і картографії при Раді Міністрів СРСР. Для забезпечення господарства молодої держави топографо-геодезичними та картографічними матеріалами, координації роботи перелічених вище підприємств, які стали державною власністю України, Постановою Кабінету Міністрів України № 305 від 1 листопада 1991 створене Головне управління геодезії, картографії та кадастру (Укргеодезкартографія), яке стало центральним органом державної виконавчої влади, підвідомчим безпосередньо Кабінету Міністрів України. У межах своєї компетенції Укргеодезкарто-

графія організовує виконання актів законодавства України і здійснює систематичний контроль за їх виконанням. Постановою № 622 від 12 листопада 1992 Кабінет Міністрів України затвердив Положення про Головне управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України, яким визначено юридичний статус органу, його структуру, головні завдання, функції, права та взаємодію з іншими центральними і місцевими органами державної виконавчої влади та регіонального самоврядування, а також з відповідними службами інших держав. Головним завданням Укргеодезкартографії є: опрацювання основних напрямів розвитку топографо-геодезичного виробництва, картографічних і маркшейдерських робіт, кадастрових знімань, геодезичного та фотограмметрич ного приладобудування; провадження картографічного моніторингу території України; забезпечення потреб народного господарства, населення, науки, освіти і збройних сил України топографо-геодезичними та картографічними матеріалами; здійснення державного геодезичного нагляду; організація проведення державних астрономо-геодезичних, ґравіметричних, картографічних робіт, топографічного та аерокосмічного знімання; виконання робіт щодо зберігання, реалізації і централізованого обліку топографо-геодезичних та картографічних матеріалів. У зв'язку з адміністративною реформою указом Президента України Головне управління геодезії, картографії та кадастру перетворене на Департамент геодезії, картографії та кадастру в складі Міністерства екології та природних ресурсів України. 2.

ГОЛОВНИЙ ПРОМІНЬ ЗНІМКА (*главный луч снимка; main ray of photograph; Hauptstrahl m des Bildes n*): пряма, що проходить через центр проєкції перпендикулярно до площини знімка. 8.

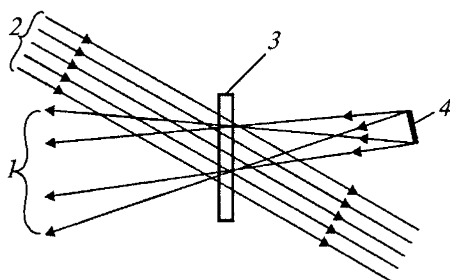
ГОЛОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ПРОЄКЦІЇ (*главные элементы центральной проекции; main elements of a central projection; Hauptelemente f pl der Zentralprojektion f*): центр проєкції, предметна і картинна площини; у фотограмметрії – центр фотографування, площина об'єкта і площина фотознімка. 8.

ГОЛОВНІ МОМЕНТИ ІНЕРЦІЇ МІСЯЦЯ (*главные моменты инерции Луны; main moments of the moon inertion; haupte Mondsträgheitshauptmomente m pl*): моменти інерції по головних осях інерції, які проходять через центр маси Місяця. 11.

ГОЛОВНІ ТОЧКИ КРИВИХ (*главные точки кривых; main points of curves; Kurvenhauptpunkte m pl*): точки початку, середини та кінця кривої колової. Першу і третю точки визначають відкладанням тангенса кривої від вершини кривої, а другу – полярним кутом $90° - \varphi/2$ та *бісектрисою* $Б = R(1/\cos(\varphi/2) - 1)$, де R, φ – радіус та кут повороту траси. Під час улаштування кривих перехідних додатково розплановуються точки початку та кінця перехідних кривих (див. Крива горизонтальна колова). 1.

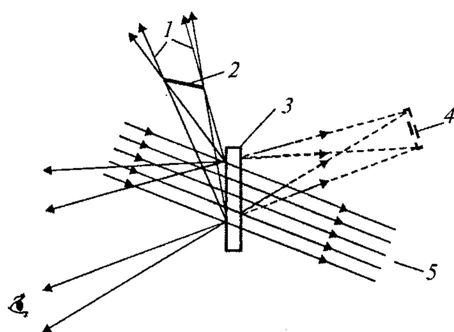
ГОЛОГРАМА (*голограмма; hologram; Hologramm n*): об'ємне зображення, одержане методом голографії. 3.

ГОЛОГРАФІЯ (*голография; holography; Holographie f*): метод знімання об'єктів на фотографічний матеріал і відтворення їх зображень, що ґрунтується на інтерференції світла. Під час голографічного знімання на фотоматеріалі реєструється не тільки інтенсивність світлового потоку у вигляді потемнінь різної оптичної щільності, але й фаза світлової хвилі у вигляді багатьох темних і світлих смуг або плям. Відкриття лазерів створило умови для практичного використання голограм у різних галузях науки і техніки. Для здійснення голографічного знімання треба спрямувати на світлочутливий шар два пучки світла, яке випромінює лазер (рис., *а*).



а

Відбитий від об'єкта знімання *4* перший пучок наз. сигнальною хвилею *1*, другий – безпосередньо від лазера, наз. опорною хвилею *2*. Під час дії на світлочутливий шар *3* хвиль *1* і *2* у ньому виникає нерухома інтерференційна картина.



б

Для розглядання (рис., *б*) голографічного зображення *3* на голограму спрямовують світлову опорну хвилю *5*. Унаслідок дифракції світла в фотошарі виникає дві сигнальні хвилі, які утворюють уявне *4* і дійсне *2* зображення. Для отримання кольорового голографічного зображення запис і відновлення голограми треба здійснювати за допомогою трьох лазерів, які випромінюють три основні зони спектра – синій, зелений та червоний. Щоб отримати високоякісні голографічні зображення, треба використовувати дрібнозернинні емульсії з роздільною здатністю 1000–1500 мм$^{-1}$. 3.

ГОЛУБА КОПІЯ (*голубая копия; blueline print; Blaukopie f*): отримана на якісному креслярському папері (ватмані) позитивна здебільшого зменшена копія з негатива зображення картографічного матеріалу (карти), на якій усі штрихові елементи карти показані голубим (блідо-голубим, синім) кольором. Використовується у фотомеханічному способі перенесення зображення з картографічного матеріалу на оригінал карти складальний, коли складання карти відбувається на непрозорій твердій основі і попередньо на цій основі її монтують (див. Монтування голубих копій). Розміри Г. к. не мають відрізнятись від теоретичних більш ніж на 0,2–0,3 мм. 5.

ГОМОТЕТІЯ (*гомотетия; homothety; Homothetie f*): або перетворення подібності – перетворення, при якому кожній точці площини (простору) ставиться у відповідність інша точка (образ заданої), що лежить на прямій, яка з'єднує задану точку з якоюсь фіксованою точкою (центром Г.); при цьому відношення віддалей між образом і центром та заданою точкою і центром дорівнює числу k (коефіцієнтові Г.), однаковому для будь-якої точки. Якщо $k > 0$, точка та її образ лежать по один бік від центра Г., при $k < 0$ – по різні боки. Якщо $k = 1$, Г. наз. центральною симетрією. При Г. будь-яка фігура стає подібною (див. Подібність). Г. використовується для збільшення або зменшення зображень, зокрема і в картографії. 5.

ГОМОЦЕНТРИЧНІСТЬ ПРОМЕНІВ (*гомоцентричность лучей; homocentric ability of rays; Strahlenhomozentrizitet m*): здатність пучка променів, що вийшли з однієї точки об'єкта, сходитися після проходження оптичної системи в одній точці зображення. 3.

ГОН (*гон; grade; Gon n*): див. Ґрад. 13.

ГОНІОМЕТР (*гониометр; goniometer; Goniometer n*): прилад для вимірювання кутів між плоскими гранями твердих тіл (напр., кутів між гранями призм). 5.

ГОРА (*гора; mountain; Berg m*): баністе або конусувате підвищення земної поверхні, верхня частина якої – вершина – розташована часто на великій висоті н. р. м. Бічна поверхня Г. наз. схилом. Основа Г.,

що є лінією переходу схилів у навколишню рівну поверхню, наз. підошвою Г. Невелику Г., заввишки до 200 м, наз. горбом. Насипний горб наз. курганом. 12.

ГОРИЗОНТ ВИХІДНИЙ (*исходный горизонт; initial horizon; Ausgangshorizont m*): горизонтальна площина, відносно якої передають висоти на монтажні горизонти. 1.

ГОРИЗОНТ ВИХІДНИЙ (УМОВНИЙ) (*исходный (условный) горизонт; initial (conventional) horizon; (bedingter) Ausgangshorizont m*): площина, яка проходить по верху перекриття підземної частини споруди. Під час виконання геодезичних робіт на будівельному майданчику на Г. в. (у.) створюють геодезичну розмічувальну мережу, точки якої переносять на монтажні горизонти споруди, що будується. 7.

ГОРИЗОНТ МОНТАЖНИЙ (*монтажный горизонт; assembly horizon; Montirungshorizont m*): горизонтальна площина, розташована на рівні нижніх опорних частин (основи будівельних конструкцій, що монтуються). 1.

ГОРИЗОНТ НЕБЕСНИЙ (АСТРОНОМІЧНИЙ) (*небесный (астрономический) горизонт; celestial horizon; astronomischer Horizont m, Himmelhorizont*): див. Небесна сфера. 10.

ГОРИЗОНТАЛІ СВІТЛОТІНЬОВІ (*светотеневые горизонтали; light-shadow contours; Lichtschattenhorizontalem f pl*): або т. зв. освітлені горизонталі, коли на певному фоні (напр., сірому) горизонталі, звернені в бік освітлення (напр., у північно-західну сторону) зображуються лініями білого кольору, а звернені в протилежний бік – темнішою від фону лінією. Залежно від форми і структури рельєфу товщина Г. с. змінюється. 5.

ГОРИЗОНТАЛЬ (*горизонталь; contour (horizontal); Horizontale f*): лінія рівних висот на карті. Тепер універсальний спосіб зображення рельєфу. Найбільший ефект отримують під час зображення тих його форм, висоти яких та схили на місцевості змінюються рівномірно. Правильність і достовірність зображення залежить від вдалого вибору перерізу рельєфу, що ще залежить від м-бу і призначення карти, та від характеру рельєфу. На карті з Г. можна визначити абсолютні висоти точок земної поверхні, перевищення між ними, напрям схилу і його стрімкість. Рельєф зображують за допомогою основних горизонталей, півгоризонталей, допоміжних і додаткових горизонталей (на будь-якій висоті). Г. у міру потреби підписують переважно цілим числом, тобто вказують її числове значення, але так, щоб основа числа збігалася з напрямом зниження схилу. Способи удосконалення горизонталей зводились до їх потовщення для стрімких схилів (Е. Тотлебен) і застосування т. зв. освітлених горизонталей (Я. Пауліні). Г. мало придатні для картографування мікроформ рельєфу. 5.

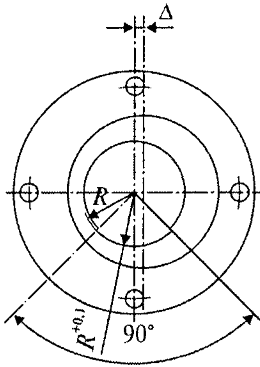
ГОРИЗОНТАЛЬ ЗНІМКА ГОЛОВНА (*главная горизонталь снимка; main horizontal line of photograph; Haupthorizontale des Bildes n*): пряма, що проходить через головну точку знімка перпендикулярно до головної вертикалі знімка. 8.

ГОРИЗОНТАЛЬ ПРОЄКТНА (*проектная горизонталь; projective contour; Entwurfshorizontale f*): горизонталь, якою зображують проєктний рельєф. 1.

ГОРИЗОНТАЛЬ ФОТОЗНІМКА (*горизонталь фотоснимка; photograph contour; Bildhorizontale f*): пряма, утворена перерізом площини фотознімка і площини, що проходить через точку фотознімка паралельно до горизонтальної площини, в якій розташований об'єкт. 8.

ГОРИЗОНТАЛЬНА ВІСЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*горизонтальная ось геодезического прибора; horizontal axis of geodetic instrument; Horizontalachse des geodätischen Geräts n*): вісь обертання зорової труби геодезичного приладу у вертикальній площині. Щоб реалізувати кінематичний принцип побудови конструкції осьової пари цапфа – лаґер, лаґер осі в нижній частині вибирають на глибину 0,1–0,15 мм, обмежуючись центральним кутом 90°. Зміна напряму обертання осі не впливає на її положення, тому що кут під яким

вибрана частина лаґера, перевищує граничний кут тертя ковзання. Для зміни нахилу горизонтальної осі вісь посадкового отвору лаґери зміщують відносно зовнішнього діаметра на величину Δ. 14.



ГОРИЗОНТАЛЬНА ПРОЄКЦІЯ ЛІНІЇ (*горизонтальное проложение линии; horizontal distance; horizontaler Linienentwurf m*): проєкція Віддалі похилої місцевості на горизонтальну площину. Для визначення Г. п. л. d похилої лінії D, виміряної стрічками, дротами чи радіо-, світловіддалемірами треба знати кут нахилу v або перевищення h між кінцевими точками виміряної похилої лінії: $d = D\cos v = D - \Delta D_v$ або $d = \sqrt{D^2 - h^2}$. Різницю $d - D = \Delta D_v$ наз. поправкою за нахил лінії до горизонту, яку можна обчислити за формулою $\Delta D_v = -2D\sin^2(v/2)$ (див. Віддаль зведена). 12; 14.

ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ЛЕТ (*горизонтальный полет; horizontal flight; Horizontalflug m*): такий лет літака, коли траєкторія лету є прямою, що розташована в горизонтальній площині. Умови Г. л. такі: сила маси і підіймальна сила однакові; сили лобового опору та сили потрібного тягла однакові; швидкість лету відповідає певним умовам (формули для обчислення мінімальної або максимальної швидкості наведені в літературі); сила тягла та потужність повинні перебувати в певному співвідношенні (формули для обчислення цих величин подані в літературі). 8.

ГОРИЗОНТУВАННЯ МОДЕЛІ (*горизонтирование модели; model levelling; Modellhorizontirung f*): нахилювання довільно орієнтованої моделі для зведення її до горизонтального положення. З математичної точки зору передбачається знаходження двох кутів нахилення моделі – поздовжнього та поперечного. Виконується з використанням висот опорних точок, визначених, геодезичним та фотограмметричним методами. 8.

ГОРИЗОНТУВАННЯ ФОТОКАМЕРИ (*горизонтирование фотокамеры; aerial camera levelling; Horizontirung f der Bildkamera f*): приведення фотокамери в горизонтальне положення з використанням рівнів круглих або рівнів циліндричних. 8.

ГОСТРОТА ЗОРУ (*острота зрения; visual acuity; Sehensschärfe f*): *монокулярного* – першого роду: мінімальний кут (приблизно 45″), коли спостерігач бачить окремо дві світні точки; другого роду: мінімальний кут (приблизно 20″), під яким спостерігач бачить окремо дві паралельні лінії; *стереоскопічного* – першого роду: мінімальний кут (30″), коли стереоскопічно бачимо різну глибину двох точок; другого роду: мінімальний кут (приблизно 10″), коли стереоскопічно бачимо різну глибину двох вертикальних прямих (див. також Зір). 8.

ГРАБИНА ЛЕОНІД ОЛЕКСІЙОВИЧ (25.05.1885, м. Ромни – 3.12.1971, м. Прага, Чехія): Закінчив класичну гімназію у Прилуках та будівельний факультет Київського політехнічного ін-ту (1912). Працював на вишукуванні та на будівництві, а 1918–22 – у Міністерстві шляхів УНР. 1921 емігрував до Польщі, а потім до Чехословаччини (ЧСР). Із 23.05.1922 – доц., з 7.08.1922 – зав. кафедри геодезії Інженерного факультету, а з 8.08.1922 – зав. кафедри геодезії аграрно-лісового факультету Української господарської академії (УГА) у Подебрадах. Із 3.05.1928 – проф. геодезії. Після припинення діяльності УГА працював інженером на будівництві (1934–40)

та в Державному землемірному і картоґрафічному ін-ті ЧСР (1940–60). Автор майже 50 наукових праць з геодезії, кадастру, фотограмметрії, української геодезичної термінології, історії геодезії і кадастру в Україні, перших навчальних україномовних підручників і посібників з геодезії і кадастру для вищої школи, зокрема, підручника „Нижча геодезія" (Подебради, 1922–25), „Геодезія". Ч. І, вип. 2 (Прага, 1928), перших наукових статей з геодезії в українському журналі „Технічні вісти" (виходив друком у Львові 1925–39), статей з геодезії в „Українській загальній енциклопедії", багатьох науково-популярних статей, співавтор Російсько-чеського землемірного словника тощо. Був учасником III Конґресу Міжнародної федерації геодезистів у Парижі (1926), де представляв українців ЧСР, VI з'їзду чехословацьких природодослідників, лікарів та інженерів у Празі (1928) та I і II Українських наукових з'їздів у Празі (1926, 1932).

ГРАБОВСЬКИЙ ЛЮЦІАН (1871–1941). 1909–41 зав. кафедри сферичної астрономії та вищої геодезії Львівської політехніки. 1909 – проф. кафедри топографії (miernictwa) II, керівник астрономічної обсерваторії, метеорологічної і сейсмічної станцій, з 1912 – проф. кафедри сферичної астрономії та вищої геодезії. Опублікував понад 30 праць: „Radiotelegraphische Bestimmung der Geographischen Lange von Lemberg (Lwów)", „Bemerkungen über einige neuere Abhandlungen aus dem Gebiete der Höheren Geodesie", „O konwergencji południkowej w odwzorowaniu Roussilhe'owskiem elipsoidy" та ін. 18.

ГРАБШТИХЕЛЬ (*грабштихель; scratcher; Grabstichel m*): різновид різця для ґравіювання найтонших ліній. 5.

ГРАДУС (*градус; degree; Grad m*): позасистемна одиниця вимірювання плоского кута, що дорівнює $\pi/180$ радіан ($1° = 0{,}017453293$ рад), або *1/90* частина прямого кута (Г. кутовий), або одиниця вимірювання дуги кола, що дорівнює *1/360* довжини кола (Г. дуговий). $1° = 60' = 3600''$. 14.

ГРАДУСНІ ВИМІРИ (*градусные измерения; grade measurements; Gradmessung f*): у класичному геометричному трактуванні під Г. в. розуміють сукупність геодезичних, астрономічних і ґравіметричних робіт, призначених для визначення фігури Землі. Задача Г. в. полягає у визначенні: 1) параметрів еліпсоїда земного, що найкраще підходить до геоїда (квазігеоїда) на обмеженій території, тобто параметрів референц-еліпсоїда, чи еліпсоїда загальноземного, що апроксимує фігуру геоїда (квазігеоїда) по всій Землі. До них належать величини, що характеризують розміри і форму еліпсоїда, як велика піввісь a, полярне стиснення α і елементи орієнтування зв'язаної з еліпсоїдом системи координат; 2) геоїда, або допоміжної поверхні квазігеоїда; 3) дійсної фігури Землі, тобто її фізичної поверхні. Сучасна геодезія розв'язує окреслені задачі Г. в. за допомогою наземних астрономо-геодезичного і ґравіметричного методів, так і з залученням супутникових методів, зокрема тих, що базуються на використанні далеких космічних об'єктів, і методів довгобазисної радіоінтерферометрії. В сучасній постановці метод Г. в. трактується як визначення геометричних параметрів нормальної Землі, а саме, розмірів і форми загальноземного еліпсоїда і елементів орієнтування абсолютних референцних систем координат з використанням астрономо-геодезичних даних, опрацьованих методом проєктування, а також ґравіметричних і супутникових даних. З розвитком ґравіметричного методу вивчення фігури Землі було дано ще одне узагальнення терміна Г. в.: визначення параметрів, яких не вистачає у ґравіметричному методі для визначення зовнішнього гравітаційного поля та фігури Землі в деякій єдиній системі координат. 17.

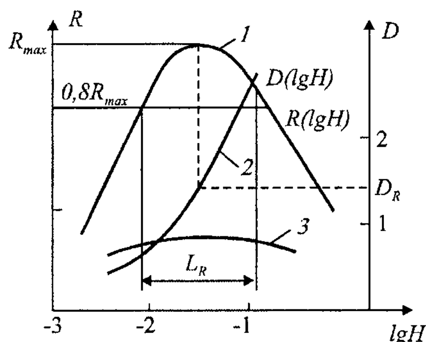
ГРАНИЦЯ ДОПУСТИМОЇ ПОХИБКИ ЗАСОБУ ВИМІРЮВАНЬ (*предел допустимой погрешности средства измерений; limit for tolerance inaccuracy of measurement means; Grenze f der Zulässigsfehler des Mes-*

sungsmittels): метрологічна характеристика засобу вимірювань, якою є максимальне значення границі, що не має перевищувати похибку засобу вимірювань. 21.

ГРАНИЧНІ ТЕОРЕМИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ (*граничные теоремы теории вероятностей; boundary theorems of probability theory; Grenzlehrsatz m der Wahrscheinlichkeitstheorie f*): загальна назва низки теорем теорії ймовірностей, якими обґрунтовують закономірності дії великої кількості випадкових факторів. Г. т. т. й. можна розділити на дві групи: одні стосуються граничних значень величин випадкових, інші – законів розподілу. Ці теореми дають змогу пов'язати з імовірнісної точки зору теоретичні та статистичні параметри. 20.

ГРАФІК РЕЗОЛЬВОМЕТРИЧНИЙ (*резольвометрический график; resolving power chart; resolvometrisches Diagramm n*): графік, на який наносять резольвометричну криву для міри абсолютного контрасту *1*, характеристичну криву *2* та резольвометричну криву для міри низького контрасту *3*. За Г. р. можна визначити низку важливих характеристик: максимальну роздільну здатність $R_{\max}$, резольвометричну щільність D_R, резольвометричну широту L_R:

$$L_R = (\lg H_2 - \lg H_1)_{R=0,8\max}.$$ 3.



ГРАФІК СТРІМКОСТЕЙ (*график заложений; graph of slopes; Diagramm n der Höhelinienabstände m pl*): графік, за допомогою якого можна за виміряним на топографічній карті закладенням визначити стрімкість схилу або кут нахилу лінії на схилі у вибраному напрямі. Г. с. подають на кожному аркуші топографічної карти м-бів 1:200000 і більше. Для визначення кута нахилу лінії треба виміряти циркулем віддаль у даному напрямі між горизонталями, відкласти її на Г. с. і прочитати на ньому шуканий кут нахилу. 12.

ГРАФІК ТОНОВОГО ОФОРМЛЕННЯ КАРТИ (*график тонового оформления карты; graph of tone map design; Diagramm n der Farbbausstattung f der Karte f*): робочий документ, який складає технічний редактор на основі оригіналу карти фарбового. В ньому, крім елементів фонового забарвлення, перелічуються всі інші об'єкти (напр., рамка, населені пункти та їх підписи, річки та їх підписи, шляхи, море, озера тощо) та вказуються кольори фарб, якими вони будуть надруковані на карті. Для фонових ареалів не тільки називається колір, але й зазначується спосіб відтворення кольору (заливка, якщо сітка, то – горизонтальна, під кутом, кількість ліній в 1 см тощо). Г. т. о. к. додається до плану видання карти технологічного. 5.

ГРАФІКА МАШИННА (*графика машинная; computer graphics; Computergraphik f*): введення, опрацювання і виведення зображень малюнків, креслень, текстів тощо засобами обчислювальної техніки. 21.

ГРАФІЧНА ТОЧНІСТЬ (*графическая точность; graphic accuracy; graphische Genauigkeit f*): точність вимірювання довжин ліній на папері за допомогою циркуля-вимірювача і масштабної лінійки. Експериментально встановлено, що такі вимірювання не можуть виконуватись точніше 0,1 мм. Практично Г. т. – гранична похибка, яка становить 0,2 мм. 21.

ГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗВЕДЕННЯ (*графическое определение элементов приведения; graphic determination of reduction elements; graphische Bestimmung f der Zentrierungselemente n pl*): застосовують під час вимірювань коли лінійні елементи центрування не переви-

щують 0,5 м. Над центром пункту встановлюють горизонтально мензулу або центрувальний столик. До столика чи мензули прикріплюють аркуш паперу, який орієнтують бусоллю за сторонами світу. З трьох положень, на віддалі, що приблизно дорівнює подвійній висоті сигналу, вивіреним допоміжним теодолітом проєктують на аркуш центр пункту, вертикальні осі теодоліта та візирного циліндра. Допоміжний теодоліт встановлюють так, щоб кути засічок напрямів на аркуші наближалися до 120°. На аркуші проводять по три проєктувальні напрями для визначення проєкції центра пункту, осей теодоліта і візирного циліндра. Через похибки проєктування три проєктувальні напрями звичайно не перетинаються в одній точці, а утворюють трикутник похибок, сторони якого не мають перевищувати 5 мм під час проєктування осі теодоліта і 10 мм під час проєктування центра геодезичного пункту та осі візирного циліндра. За кінцеве положення проєкцій беруть точку, рівновіддалену від вершин трикутника похибок. Цей спосіб визначення елементів зведення найпоширеніший. Для контролю елементи зведення визначають двічі перед початком кутових спостережень і один раз після їх проведення. 13.

ГРАФІЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ КАРТИ (*графическая нагрузка карты; graphic amount of map details; Zeichenkartenbelastung f*): сукупність усіх штрихових елементів і підписів, що містяться на аркуші карти. Г. н. к., інформативність карти та її комунікативність тісно зв'язані між собою, однак при великому Г. н. к. знижується читаність карти. Г. н. к. визначається у відсотках або величиною площі у квадратних сантиметрах. 5.

ГРАФІЧНЕ ТРАНСФОРМУВАННЯ (*графическое трансформирование; graphic transformation; graphische Entzerrung f*): отримання з фотознімка трансформованого зображення на аркуші паперу викреслюванням. Методи ґрунтуються на законах лінійної перспективи або проєктивної геометрії. В останньому випадку на фотознімку та на планшеті будують взаємно проєктивні сітки, за допомогою яких переносять контури зі знімка на карту. 8.

ГРАФОБУДУВАЧ (ПЛОТЕР) (*графопостроитель (плоттер); plotter; Zeichengerät n, Plotter*): пристрій для виведення графічної інформації з ЕОМ. 21.

ГРІНВІЦЬКА ОБСЕРВАТОРІЯ, ГРІНВІЧ (*Гринвичская обсерватория, Гринвич; Greenwich; Greenwichsobservatorium n, Greenwich*): найстаріша британська обсерваторія у передмісті Лондона, заснована 1676. Першим її директором був королівський астроном Дж. Флемстід (1646–1719). Г. о. відіграла значну роль у розвитку астрономії. Меридіан, який проходить через Г. о., прийнято за нульовий для обчислення довгот (1883), а середній сонячний час для цього меридіана є Всесвітнім часом. У зв'язку зі значною освітленістю Г. о. Лондоном, 1954 її перенесено в сільську місцевість, на південний схід, за 70 км від Лондона. Адміністративні служби і лабораторії Г. о. розташовані в старовинному замку Херстмонса, звідки пішла назва нової обсерваторії. 18.

ГРІНВІЦЬКИЙ ЗОРЯНИЙ ЧАС (*гринвичское звездное время; Greenwich time; Sternzeit f von Greenwich, Greenwichsternzeit f*): місцевий зоряний час S_0 на меридіані грінвіцькому. Г. з. ч. для початку кожної доби поданий в астрономічних щорічниках. 10.

ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ (*денежная оценка земель населенных пунктов; pecuniary valuation of urban land; Bewertung f des Gesamtheitsbodens n*): ґрунтується на капіталізації рентного доходу, що залежить від розташування населеного пункту в загальнодержавній, регіональній і місцевій системах виробництва та розселення, облаштування території та якості земель з урахуванням природно-кліматичних, інженерно-геологічних умов, архітектурно-ландшафтної та історико-культурної цінності й екологічної ситуації та функціонального вико-

ристання території. Грошова оцінка 1 м^2 земельної ділянки визначається за формулою

$$Ц_к = \frac{BH_p}{H_к} K_f K_m,$$

де B – витрати на освоєння та облаштування території з розрахунку на 1 м^2; H_p – норма прибутку (– 6%); $H_к$ – норма капіталізації (– 3%); K_f, K_m – коефіцієнти, які відповідно характеризують функціональне використання земельної ділянки та її розташування. 4.

ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (*денежная оценка земель сельськохозяйственного назначения; pecuniary valuation of agricultural land; Bewertung f des landwitrschaftlichen Bodens*): ґрунтується на рентному доході, який створюється під час виробництва зернових культур і визначається за даними економічної оцінки земель. Рентний дохід обчислюється у натуральних одиницях (центнерах зерна), які переводяться у грошовий вимір згідно з існуючою ціною. Величина грошової оцінки є добутком річного рентного доходу і терміну капіталізації (33 роки). Грошову оцінку здійснюють окремо для орних земель, земель під багаторічними насадженнями, сіножатями, пасовищами: в Україні, в областях і АР Крим, адміністративних районах, сільськогосподарських підприємствах, окремих ділянках. Г. о. з. с. п. в Україні визначають за формулою $Г_{оз} = Р_{здн} Ц Т_к$, де $Г_{оз}$ – грошова оцінка 1 га орних земель (ОЗ), земель під багаторічними насадженнями (БН), природними сіножатями (ПС), пасовищами (П), грн; $Р_{здн}$ – загальний рентний дохід ОЗ, БН, ПС, П в Україні, ц; $Ц$ – ціна 1 ц зерна, грн; $Т_к$ = 33 роки. Загальний рентний дохід – сума диференційного рентного доходу і абсолютного рентного доходу. Диференційний рентний дохід (ДРД) з 1 га земель під БН, ПС і П обчислюють на основі співвідношень диференційних рентних доходів цих угід і рентного доходу на ОЗ за економічною оцінкою з виробництва зернових культур за формулою

$$Р_{дн}(б),(с),(п) = Р_{дн} \cdot Р_д(б),(с),(п)/Р_д,$$

де $Р_{дн}(б),(с),(п)$ – ДРД з 1 га земель під БН, ПС, П , ц; $Р_{дн}$ – ДРД з 1 га ОЗ, ц; $Р_д(б),(с),(п)$ – ДРД з 1 га ОЗ за економічною оцінкою з виробництва зернових культур, грн. Грошова оцінка в АР Крим, областях і адміністративних районах здійснюється на підставі матеріалів економічної оцінки земель на даних територіях. 4.

ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЛІ (*денежная оценка земли; land pecuniary valuation; Bodenbewertug f*): здійснюється на основі кількісних та якісних характеристик, даних бонітування ґрунтів та економічної оцінки земель, а також матеріалів внутрішньогосподарського землеустрою. Основою оцінки земель населених пунктів є їх генеральні плани та проєкти планування і забудови, матеріали економічної оцінки території. 4.

ГРОШОВА ОЦІНКА ОКРЕМОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ (*денежная оценка отдельного земельного участка; pecuniary valuation of single land parcel; Grundstücksbewertung f*): якщо ділянка є власністю юридичних або фізичних осіб, чи ці особи тільки користуються нею, то Г. о. о. з. д. визначається на основі шкал грошової оцінки агровиробничих груп ґрунтів, які знаходять за формулою $Г_{агр} = ГБ_{агр}/Б$, де $Г_{агр}$ – грошова оцінка 1 га агровиробничої групи ґрунтів, грн; $Г$ – грошова оцінка 1 га відповідних угідь у підприємстві; $Б_{агр}$ – бал бонітету агровиробничої групи ґрунтів; $Б$ – бал бонітету 1 га відповідних угідь у підприємстві. Загальна Г. о. о. з. д. визначається сумою добутків площ агровиробничих груп ґрунтів та їх грошових оцінок. 4.

ГРУПА ХВИЛЬ (*группа волн; wavegroup; Wellengruppe f*): суперпозиція (накладання) хвиль, частоти яких мало відрізняються між собою. В різних точках на шляху Г. х. різниця фаз коливань, які накладаються, буде різна. Тому в одних точках вони посилюються, а в інших – послаблюються. Точки, в яких спостерігається в певний момент часу максимальне посилення, наз. центром Г. х. У світловіддалемірах завжди маємо

справу з Г. х., бо навіть під час використання лазера як джерела світла існує, звичайно, деякий, хоч і вузький, спектр коливань. Крім того, випромінювання лазера модулюється, а модульовані коливання можна вважати сумою не менше трьох коливань різних частот. 13.

ГРУПОВА ШВИДКІСТЬ (*групповая скорость; waves train velosity; Gruppengeschwindigkeit f*): швидкість переміщення центра групи хвиль; характеризує швидкість перенесення енергії групою хвиль. Вона зв'язана з фазовою швидкістю рівнянням Релея

$$v_{гр} = v_ф - \lambda_е \frac{dv_ф}{d\lambda_е},$$

де $\lambda_е$ – ефективна довжина хвилі групи хвиль. Звідси одержимо формулу для групового показника

$$n_{гр} = n_ф \left[1 + \frac{\lambda_е}{n_ф}\frac{dn_ф}{d\lambda_е}\right]^{-1} = n_ф - \lambda_е \frac{dn_ф}{d\lambda_е}.$$

Використавши дисперсійну формулу Коші для визначення фазового показника заломлення n, одержимо формулу групового показника заломлення повітря для стандартних умов ($t = 0°C, p = 1013$ гПа, $e = 0$):

$$(n-1)\cdot 10^6 = A + 3B/\lambda_е^2 + 5C/\lambda_е^4.$$

Груповий показник заломлення повітря для заданих значень метеорологічних величин обчислюють за формулою Барреля та Сірса. 13.

ГРУПОВИЙ ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ ПОВІТРЯ (*групповой показатель преломления воздуха; group index of air refraction; Gruppenbrechungszahl f*): див. Групова швидкість. 13.

ГУГК СРСР (*ГУГК СССР; main geodesy and cartography department of USSR; Hauptverwaltung f der Geodäsie und Kartographie der UdSSR*): Головне управління геодезії, картографії при Раді Міністрів СРСР, ліквідоване 1991. Орган керування усіма геодезичними та картографічними роботами на території СРСР. ГУГК виконувало основні геодезичні роботи в країні, вело суцільне топографічне знімання, спостереження на багатьох геодинамічних полігонах, займалось зніманням шельфів, забезпечувало країну картографічною продукцією, контролювало топографо-геодезичні роботи інших відомств. Утворилося 15.03.1919 згідно з Декретом про організацію Вищого Геодезичного Управління. Структурно ГУГК складалося з виробничих об'єднань, аерогеодезичних підприємств та експедицій, розташованих у різних регіонах СРСР. До складу ГУГК входили галузеві НДІ (ЦНДІГАіК, НДІПГ), Держцентр „Природа", інспекції Держгеонагляду, приладобудівні заводи й інші організації. Міжнародна діяльність ГУГК зводилась до координації робіт галузі геодезії та геодинаміки. За роки існування ГУГК виконано великі обсяги робіт. Створена геодезична основа з сотень тисяч пунктів, складені карти в м-бах 1:1000000, 1:100000, 1:25000 на всю територію СРСР, для всіх міст виконано знімання в м-бах 1:5000 і 1:2000. Головне управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України є правонаступником ГУГК СРСР в Україні. 2.

ГУКА ЗАКОН (*закон Гука; Hooke's law; Gesetz n von Hooke*): виражає зв'язок між напругою і деформацією, згідно з яким деформація прямо пропорційна напрузі. Закон справедливий тільки для пружних деформацій. 4.

ГУМУС (*гумус; humus; Humus m*): органічна складова ґрунту, яка утворюється в процесі перетворення продуктів розкладу органічних решток на гумусові речовини. Інша назва – перегній. 4.

ГУМУСОВІ ГОРИЗОНТИ (*гумусные горизонты; humus horizon; Humushorizont m*): верхні верстви ґрунту, рівномірно насичені мінеральною складовою і акумульованими в ній гумусовими речовинами, що тісно зв'язані між собою. 4.

Ґ

ҐАВССОВА (АБО ПОВНА) КРИВИНА ПОВЕРХНІ (*гауссовая(или полная) кривизна поверхности; gauss (or full) curvature of surface; volle (oder Gausssche) Flächenkrümmung f*): величина *K*, що дорівнює добутковi кривини головних перерізів нормальних поверхні в цій точці. Для поверхні еліпсоїда земного $K = 1/MN$, де *M* і *N* – радіуси кривини меридіана і першого вертикала відповідно. Ґавссова кривина *K* і радіус кривини середній *R* поверхні зв'язані рівністю $R = 1/\sqrt{K}$. 17.

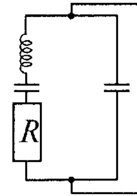
ҐАЛ (*ґал; gal; Gal m*): позасистемна одиниця прискорення: 1 ґал = 1 см·с$^{-2}$. 21.

ҐЕНЕРАТОР ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ (*генератор случайных чисел; random-number generator; Generator der zufällige Zahlen f pl*): програма видачі псевдовипадкових чисел з імітацією заданого закону розподілу. 21.

ҐЕНЕРАТОР ГАННА (*генератор Ганна; Gann's generator; Generator m von Gunna*): застосовують у радіовіддалемірах три- і односантиметрового діапазону. В ньому використано ефект, який відкрив 1963 англ. фізик Д. Ганн. Полягає в тому, що під час прикладання достатньої постійної напруги до однорідного напівпровідника без *p–n*-переходу виникають НВЧ-коливання без зовнішнього резонатора. Такий діод у Ґ. Г. використовують для підсилення коливань, які збуджуються в резонаторі, що дає змогу отримати в ньому незгасаючі коливання. Для модуляції частоти генерованих коливань змінюють напругу на діоді, або вводять у резонатор додатковий елемент. Ґ. Г. ґенерують коливання частотою 100 МГц – 60 ГГц. Їх ККД становить декілька відсотків. 13.

ҐЕНЕРАТОР КВАНТОВИЙ ОПТИЧНИЙ (*оптический квантовый генератор; laser; Laser m*): див. Лазер. 13.

ҐЕНЕРАТОР КВАРЦОВИЙ (*кварцевый генератор; quartz-crystal oscillator; Quarzostillator m*): використовують для ґенерування коливань високостабільної частоти. В ньому замість звичайного коливного контуру використано кварцовий резонатор. Основною частиною резонатора є кварцова пластинка, на якій спостерігаються явища прямого і оберненого п'єзоефекту. Резонатором є скляний посудина, у якому державки підтримують кварцову пластинку з електродами. Посудина герметично закривають, залишаючи в ньому повітря або випомповуючи його. Отже, кварцові резонатори є герметичні або вакуумні. За електричними властивостями кварцовий резонатор еквівалентний схемі (рис.):

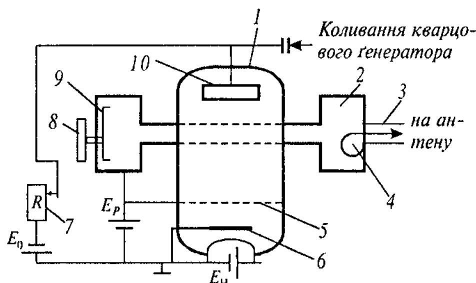


Резонансна частота пластинки кварцу залежить від її розміру: зі зменшенням розміру збільшується її резонансна частота. Розмір пластинки змінюється залежно від температури. Тому для збільшення стабільності частоти кварцові резонатори поміщають у пристрій, в якому автоматично підтримують сталу температуру, тобто в термостат. Він складається із двох посудин: внутрішньої і зовнішньої. У внутрішній посудині поміщені кварцові резонатори. На її стінки наносять нагрівні елементи, які зв'язані з термореле, що міститься у посудині. Коли температура в ній досягає певного значення (напр., +50°С), то реле спрацьовує і коло нагрівних елементів розмикається. Зі зниженням температури термореле знову замикає коло. Це повторюється автоматично. Тепер у термостатах застосовують плавне регулювання температури за допомогою мостової схеми з терморезисторами. Між внутрішньою і зовнішньою посудинами є термоізоляційний шар. Ґ. к., резонатори якого поміщені в термостаті, наз. *термостатованим*. Зміна частоти такого генератора за польовий сезон не перевищує $1 \cdot 10^{-7}$. Розрізняють ще пасивне термостатування, суть якого зводиться до надійної термоізоляції кварцових резонаторів від навколишнього середови-

ща. Цим тільки послаблюють вплив зміни температури на частоту ґенератора. Тепер замість термостатування часто застосовують термокомпенсацію. У віддалемірах електронних Ґ. к. використовують для ґенерування вимірювальних коливань (див. Фазовий метод визначення віддалей). Щоб настроювати номінальні значення вимірювальних частот, паралельно до кварцового резонатора під'єднують підстроювальний конденсатор. 13.

ҐЕНЕРАТОР КВАРЦОВИЙ ТЕРМОСТАТОВАНИЙ (*термостатированный кварцевый генератор; temperature-controlled quarts oscillator; thermostatischer Quarzostillator m*): див. Ґенератор кварцовий. 13.

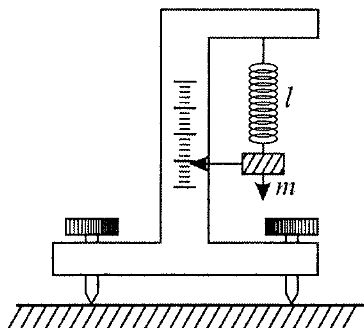
ҐЕНЕРАТОР КЛІСТРОННИЙ (*клистронний генератор; klystron oscillator; Klystronoszillator m*): використовують у радіовіддалемірах десяти- і трисантиметрового діапазону для ґенерування несучих коливань. Коливним контуром у них є об'ємний резонатор *2*. Через скляний балон *1* клістрона проходить ємнісна частина об'ємного резонатора, яка в цьому місці виготовлена із сітки. В балоні клістрона, крім цих сіток, впаяні катод *6*, допоміжний електрод *5* та відбивач *10*. Допоміжний електрод та сітки резонатора мають додатний потенціял відносно катода.



Коли на клістронний ґенератор подана напруга, з катода вилітають електрони, які з прискоренням рухаються до електрода *5* і сіток резонатора. Змінні електромагнетні поля, що виникають під час вмикання ґенератора, збуджують у резонаторі коливання, і на його сітках з'являється різниця потенціялів, яка періодично змінюється і модулює швидкість електронів, що пролітають через резонатор. Тому після проходження через резонатор електрони мають різну кінетичну енергію. У гальмівному полі відбивача, на який подано від'ємний потенціял, електрони проходять деяку віддаль, зупиняються і повертаються назад. Час перебування електронів у гальмівному полі відбивача залежить від кінетичної енергії електронів. У деякій точці зворотного шляху збираються майже всі електрони, які пройшли через резонатор за час, що дорівнює одному періоду коливань, збуджених у резонаторі. Отже, упродовж кожного періоду коливань у резонаторі є мить, коли утворюється згусток електронів, який далі розсіюється. Напругу на відбивачі *10* виставляють потенціометром *7* таку, щоб згустки електронів утворювались між сітками резонатора. Ці згустки підсилюють збуджені в ньому коливання, завдяки чому вони не згасають. Тому частину їх можна виводити з резонатора на антену радіовіддалеміра за допомогою кільця зв'язку *4*. Частоту ґенерованих ґенератором коливань змінюють у межах 10–15 % ручкою *8*, яка змінює внутрішній об'єм резонатора, пересуваючи плунжер *9* або втискаючи одну зі стінок резонатора. В менших межах частоту Ґ. к. можна змінювати, змінюючи напругу на відбивачі. Це використовують для модуляції частоти ґенерованих коливань, прикладаючи до відбивача клістрона напругу з кварцового ґенератора радіовіддалеміра амплітудою декілька вольтів. У радіовіддалемірах Ґ. к. ґенерують коливання частоти 3 або 10 ГГц. Коефіцієнт корисної дії Ґ. к. менше 1%. 13.

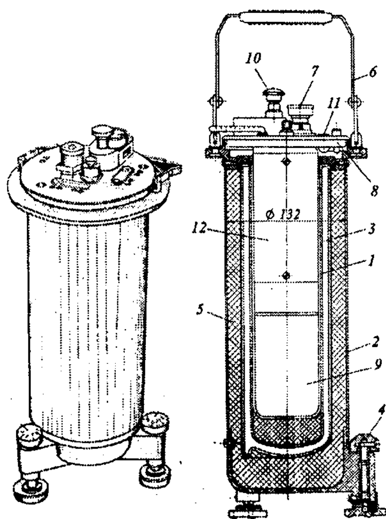
ҐРАВІМЕТР (*гравиметр; gravimeter; Gravimeter n, Schweremesser m*): прилад для відносних вимірювань прискорення сили ваги статичним методом. Усі статичні Ґ. побудовані за принципом пружинних ваг, у яких як еталонну використовують силу деформації твердого тіла (скрут, розтяг, згин, стиснення). Для реєстрації переміщення тягарця застосовують спеціальні пристрої

– індикатори малих переміщень. У Ґ. застосовують діапазонний пристрій для компенсації великих приростів сили ваги і вимірювальний, у якому компенсувальна сила вимірювання є мірою зміни сили ваги. Крім того, в Ґ. є: чутливий елемент, індикатор малих переміщень, теплоізоляція та пристрої: для компенсації та вимірювання зміни напруженості поля, для компенсації впливу температури, для нівелювання чутливого елемента. Деякі Ґ. герметизовані, барокомпенсовані, екрановані від магнетного і електричного полів. На рис. показано схему пружинних ваг, принцип дії яких використовується у Ґ. Тут *l* – довжина пружини, *m* – маса тягарця, стан рівноваги якого реєструється відліковим пристроєм.

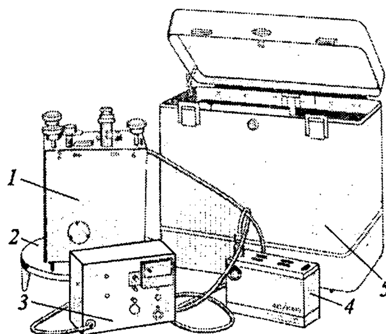


Нижче наведені деякі типи сучасних ґравіметрів:

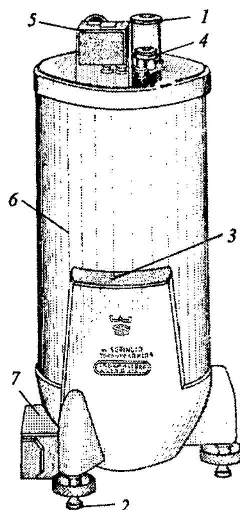
ГНУК-В:



1 – внутрішня частина ґравіметра; *2* – зовнішній кожух; *3* – посудина Дьюара; *4* – установлювальний гвинт; *5* – теплоізоляція; *6* – ручка для перенесення; *7* – окуляр; *8* – верхня плата; *9* – вакуумна камера; *10* – відліковий мікрометричний пристрій; *11* – рівень; *12* – теплозахисний стовп.



Ґравіметр Ла Коста–Ромберга:
1 – ґравіметр; *2* – стілець для встановлення приладу; *3* – контрольний блок; *4* – батарея; *5* – скринька для перенесення і транспортування.

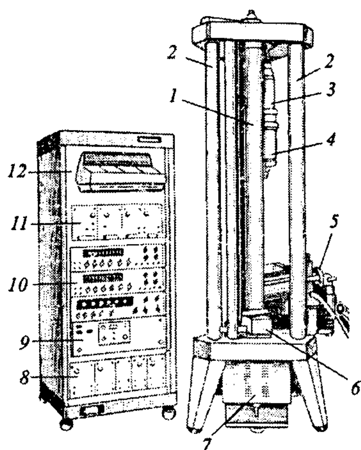


Ґравіметр Содін:
1 – окуляр; *2* – підіймальні гвинти; *3* – ручки для перенесення приладу; *4* – освітлювач; *5* – лічильник; *6* – зовнішній кожух; *7* – джерело живлення. 6.

ҐРАВІМЕТР АСТАЗОВАНИЙ (*астазированный гравиметр; astatized gravimeter; astatisches Gravimeter n* (*astatischer Schweremesser m*)): ґравіметр, у якому відхилення чутливого елемента залежить нелінійно від зміни прискорення вільного падіння. 21.

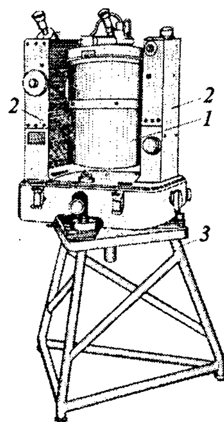
ҐРАВІМЕТР БАЛІСТИЧНИЙ (*баллистический гравиметр; ballistic gravimeter; ballistischer Gravimeter n*): лазерний ґравіметр, який ґрунтується на принципі вільного падіння. В ньому є: пристрій, що забезпечує вільне падіння пробної маси; електронно-лічильний блок із кварцовим ґенератором для підрахунку інтервалів шляху і часу; інтерферометр лазерний для вимірювання шляху; пристрій автоматичного керування; реєстратор результатів вимірювання.

Тепер випускають стаціонарні і транспортабельні Ґ. б. Абсолютні значення сили ваги вимірюють Ґ. б. з точністю 10^{-8}–10^{-9} м·с$^{-2}$.



1 – вакуумна трубка; *2* – стійка; *3–5* – вакуумні помпи; *6* – електромагнет для піднімання куткового відбивача; *7* – інтерферометр; *8* – блок живлення; *9* – рубідієвий стандарт частоти; *10* – електронно-лічильний блок; *11* – блок керування; *12* – ЕЦОМ. 6.

ҐРАВІМЕТР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический гравиметр; geodetic gravimeter; geodätisches Gravimeter n (geodätischer Schweremesser m)*): широкодіапазонний астазований (див. Астазування) ґравіметр, для високоточних вимірювань сили ваги під час створення опорних мереж ґравіметричних 1 і 2 кл. точності, побудови еталонних ґравіметричних полігонів, реґіональних ґравіметричних знімань у гірських районах. Вимірювання приросту напруженості ґравітаційного поля зводиться до визначення кутів нахилу приладу кутомірним пристроєм. Масштабний коефіцієнт Ґ. г. дорівнює одиниці, а тому немає потреби його еталонувати. Ґравіметр ГАГ-2: *1* – ґравіметр, *2* – пристрій для вимірювання нахилу, *3* – штатив. 6.



ҐРАВІМЕТР ДОННИЙ (*донный гравиметр; bottom gravimeter; Unterwassergravimeter n*): ґравіметр для вимірювань на дні водоймищ. У Ґ. д. є спеціальні пристрої для дистанційного нівелювання, реєстрації сили ваги. Ґ. д. встановлюють у скафандр (водонепроникну камеру) зі штативом. Вимірювання виконують телемеханічними пристроями. Керування здійснюють за допомогою кабеля зі спеціального пульта, розташованого на борту судна. 6.

ҐРАВІМЕТР МАЯТНИКОВИЙ (*маятниковый гравиметр; pendulous gravimeter; Pendelschweremesser m*): ґравіметр з маятниковим чутливим елементом. 21.

ҐРАВІМЕТР МОРСЬКИЙ (*морской гравиметр; sea gravimeter; Seegravimeter m*): судновий ґравіметр, який використовується для знімання в шельфовій зоні та для регіональних знімань у відкритому океані. 6.

ҐРАВІМЕТР СВЕРДЛОВИННИЙ (*скважинный гравиметр; downhole gravimeter; Bohrungsgravimeter n*): ґравіметр, призначений для вимірювань у свердловинах на різній глибині з метою визначення середньої густини порід, розташованих між точками спостереження. За виміряними значеннями сили ваги у свердловинах можна обчислити пружні сталі порід: модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона тощо. 6.

ҐРАВІМЕТР СТРУННИЙ (*струнный гравиметр; string gravimeter; Sautegravimeter n*): динамічний ґравіметр, у якому мірою зміни сили ваги є зміна власної частоти коливань струни. Зміна напруженості ґравітаційного поля Δg залежить від зміни частоти коливань струни Δf:

$$\Delta g = c\Delta f + \frac{c\Delta f^2}{2f_0},\ \Delta f = f - f_0,$$

де f – робоча частота струни; f_0 – частота сигналу ґравіметра на вихідному пункті; c – ціна поділки відлікового пристрою ґравіметра. Ґ. с. має майже необмежений діапазон вимірювання і малу залежність частоти коливань струни від її пружності. Застосовується для вимірювання у свердловинах, рідше під час вимірювань на літаках і морських суднах. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНА МІЖНАРОДНА СТАНДАРТНА МЕРЕЖА IGSN-71 (*международная гравиметрическая стандартная сеть IGSN-71; international gravimetric standard network IGSN-71; gravimetrisches internationales Standartenetz n*): утворена і зрівноважена на основі багатьох ґравіметричних спостережень 1950–60 і рекомендована XV Генеральною асамблеєю міжнародного геофізичного і геодезичного союзу (МГГС) у Москві 1971. Для створення цієї мережі використані абсолютні визначення у восьми пунктах земної кулі і близько 25000 вимірів різниці сили ваги, з яких 400 виконано маятниковими приладами. У мережу входить 1997 пунктів, нерівномірно розташованих на поверхні Землі. Прискорення сили ваги в будь-якому пункті мережі IGSN-71 визначаються з похибкою менше 0,2 мГал. Для переходу від значення сили ваги в Потсдамській ґравіметричній системі до системи IGSN-71 треба врахувати поправку Потсдамської системи – 14 мҐал. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНА РОЗВІДКА (*гравиметрическая разведка; gravimetric prospecting; gravimetrische Erkundung f*): геофізичний метод розвідки, що ґрунтується на вивченні ґравітаційного поля аномалій, зумовлених різною густиною гірських порід та руд. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ЗНІМАННЯ СВІТОВЕ (*мировая гравиметрическая съемка; world gravimetric survey; gravimetrische Weltaufnahme f*): виконують для визначення ґравітаційного поля на поверхні Землі. Під Ґ. з. с. розуміють сукупність усіх ґравіметричних спостережень, виконаних на Землі. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНИЙ ПУНКТ (*гравиметрический пункт; gravimetric point; gravimetrischer Punkt m*): пункт, у якому ґравіметром виміряні прискорення сили ваги. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНИЙ РЕЙС (*гравиметрический рейс; gravimetric run; gravimetrische Fahrt f*): сукупність послідовних ґравіметричних вимірювань на опорних і звичайних пунктах. Вимірювання в Ґ. р. виконують одним або кількома ґравіметрами. Частину Ґ. р. між послідовними спостереженнями на опорних пунктах, у проміжку між якими зміщення нуль-пункту ґравіметра приймається лінійним, наз. ланкою рейсу. Для врахування зміщення нуль-пункту спостереження виконують окремими рейсами, які починаються і завершуються на опорних пунктах. У звичайних пунктах виконують одноразові спостереження. Ґ. р. може бути зімкнутим і розімкнутим, тобто ґрунтується на одному або двох опорних пунктах. 6.

ҐРАВІМЕТРИЧНІ ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАНЬ (*гравиметрические единицы измерений; gravimetric measurement units; gravimetrische Maßeinheiten f*): потенціял прискорення сили ваги як основна характеристика ґравітаційного поля Землі безпосередньо не вимірюється. Її розмірність у СІ – $м^2 \cdot с^{-2}$. За одиницю прискорення сили ваги в CGS прийнято 1 Ґал = 1 $см \cdot с^{-2}$. Названа на честь Ґалілея, який уперше виміряв цю величину. В практиці геодезичних вимірювань застосовують частки від величини основної одиниці:

$$1\ Ґал = 1\ см/с^2 = 1 \cdot 10^{-2}\ м/с^2,$$

$$1\ мҐал = 1 \cdot 10^{-3}\ Ґал = 1 \cdot 10^{-5}\ м/с^2,$$

$$1\ мкҐал = 1 \cdot 10^{-6}\ Ґал = 1 \cdot 10^{-7}\ м/с^2.$$

Другі похідні потенціялу прискорення сили ваги мають розмірність ґрадієнта сили ваги ($с^{-2}$). За одиницю вимірювань приймають 10^{-9} цієї величини – 1 Е (Етвеш), названу на честь угор. фізика Р. Етвеша, який уперше опрацював теорію і конструкцію приладу для вимірювання других похідних потенціялу сили ваги.

$$1\ Е = 1 \cdot 10^{-9}\ с^{-2} = \frac{1\ мҐал}{10\ км}.$$

Отже, зміна сили ваги на 1 мҐал на віддалі 10 км дорівнює 1 Е. 6.

ҐРАВІМЕТРІЯ (*гравиметрия; gravimetry; Gravimetrie f*): наука, яка досліджує ґравітаційне поле Землі з метою визначення фігури Землі, внутрішньої будови Землі й вивчення геологічної структури верхньої частини земної кори та її мантії. Ґравітаційне поле Землі характеризується значеннями прискорення сили ваги на земній поверхні або її похідних. Вивчають стаціонарний розподіл ґравітаційного поля в просторі, або варіації ґравітаційного поля в часі. У геодезії дані Ґ. вискористовують для точного вивчення фігури Землі та окремих її ділянок для визначення висот пунктів, обчислення складових астрономо-геодезичних відхилень прямовисних ліній, редукування результатів вимірювань з поверхні Землі фізичної на поверхню референц-еліпсоїда. В геології дані Ґ. потрібні для вивчення геологічної будови земної кори. У геофізиці дані Ґ. використовують для вивчення розподілу густин різних шарів Землі, а за варіаціями елементів ґравітаційного поля в часі вивчають пружні властивості й будову Землі. Астрономія використовує результати ґравіметричних вимірювань на земній поверхні для точнішого визначення маси Землі та ін. небесних тіл і уточнення законів їх руху у Всесвіті. Точні значення прискорення сили ваги потрібні в метрології для встановлення певних фізичних величин (сила, тиск, сила струму тощо). У космічних дослідженнях ґравіметричні дані відіграють важливу роль під час обчислення точних орбіт і траєкторій ракет, а також космічних літальних апаратів. Ретельний аналіз зміни елементів орбіт ШСЗ дає змогу вивчати ґравітаційне поле Землі. Дані Ґ. використовують також у розрахунках точної механіки і автономної навігації. 6.

ҐРАВІМЕТРІЯ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая гравиметрия; geodetic gravimetry; geodätische Gravimetrie f*): розділ ґравіметрії, дані якого використовують для розв'язання геодезичних задач. До них належать: визначення фігури поверхні Землі фізичної, редукування геодезичних вимірювань на поверхню еліпсоїда, встановлення зв'язку між різними системами координат, обчислення траєкторій руху ракет і ШСЗ. 6.

ҐРАВІМЕТРІЯ ІНЕРЦІЙНА (*инерциальная гравиметрия; inertial gravimetry*): один із розділів ґравіметрії, де розглядається метод визначення вектора прискорення сили ваги за даними вимірювань інерційною системою на рухомому носії. У Ґ. і. використовують принципи інерційної навігації, які ґрунтуються на рівнянні Ньютона. Інерційний вимірювальний пристрій складається із трьох взаємно ортогональних акселерометрів, орієнтацію яких безперервно контролює система гіроскопів, а вихідний сигнал акселерометра містить інформацію про місце розташування носія і ґравітаційного поля. 6.

ҐРАВІТАЦІЙНЕ ПОЛЕ ЗЕМЛІ (*гравитационное поле Земли; Earth gravitational field; Schwerefeld n der Erde f*): поле прискорення сили ваги або її похідних. Найточнішими, ефективними та інформаційними є вимірювання прискорення сили ваги і других похідних потенціялу сили ваги. Прискорення сили ваги є рівнодійною сили притягання мас Землі та відцентрової сили, що виникає внаслідок добового обертання Землі. Крім того, на вимірювання прискорення сили ваги впливають сила притягання інших небесних тіл (Місяць, Сонце), атмосфери Землі та ін. фактори. Але впливи цих чинників незначні, і їх враховують введенням відповідних поправок. Величина прискорення сили ваги на поверхні Землі залежить від фігури і розподілу густини в надрах Землі. Виміряні другі похідні потенціялу сили ваги є вертикальним і горизонтальним ґрадієнтами сили ваги та визначають кривину рівневої поверхні і силової лінії. Знаючи параметри Ґ. п. З., можна визначити фігуру і внутрішню будову Землі. Для вивчення Ґ. п. З. використовують також методи космічної геодезії на основі ретельного аналізу елементів орбіт ШСЗ. Але дані, одержані супутниковими методами, впевнено описують лише загальні риси Ґ. п. З. Докладне вивчення структури Ґ. п. З. отримують за даними ґравіметричних вимірювань на суші та морі. Сумісне використання наземних та супутникових ґравіметричних даних дає повнішу і достовірнішу інформацію для загальної характеристики Ґ. п. З. і досліджень будови земної кори. Точність вимірювання прискорення сили ваги ±(5–10) мҐал. 6.

ҐРАВІЮВАННЯ ОРИҐІНАЛІВ КАРТ (*гравирование оригиналов карт; engraving of the map originals; Gravieren n der Kartenoriginale n*): процес, коли за допомогою спеціальних пристроїв (різців, голок тощо) прорізають рисунок, попередньо нанесений на ґравіювальному шарі прозорого пластику (рідше скла). 5.

ҐРАД (ГОН) (*град(гон); grade; Grad m*): позасистемна метрична одиниця плоского кута, що дорівнює 0,01 прямого кута, позначається ^{g}:

$$1^g = 0{,}0157 \text{ радіан} = 0{,}9°,$$
$$1^g = 100^c \text{ (сантиґрад)} =$$
$$= 10000^{cc} \text{ (сантисантиґрад)},$$
$$1^g = 1 \text{ gon} = 1000 \text{ mgon (мілігон)}. 14.$$

ҐРАДІЄНТ БАРИЧНИЙ (*градиент барический; baric gradient; barischer Gradient m*): поділяється на горизонтальний Ґ. б. (q_S), вертикальний Ґ. б. (q_H), баричний ступінь висоти. Горизонтальний Ґ. б. – зміна атмосферного тиску в двох точках, розташованих на одній рівневій поверхні на відстані 100 км, віднесена до одного моменту часу в напрямі нормалі до ізобар. Значення q_S звичайно коливається від 1 до 5 мбар (5 гПа) на 100 км і його можна обчислити за формулою $q_S = -\Delta p/\Delta s$, де Δp – різниця тиску, Δs – довжина 1° дуги меридіана (приблизно 111 км). Вертикальний Ґ. б. виражає характер зміни тиску зі зміною висоти і обчислюється за формулою $q_H = -\Delta p/\Delta H$ де ΔH – різниця висот, на яких визначався атмосферний тиск. Величина q_H вимірюється в гПа/100м і в десятки разів більша за q_S. У практиці нівелювання барометричного використовується величина, обернена вертикальному ґрадієнту тиску, – баричний ступінь. 19.

ҐРАДІЄНТ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВЕЛИЧИН (*градиент метеорологических величин; gradient of meteorological magnitudes; Gradient m der meteorologischen Größen f pl*): кількісна міра зміни метеорологічної величини вздовж певного напряму. Найчастіше розглядають горизонтальні та вертикальні ґрадієнти. Якщо значення вертикального ґрадієнта з висотою зменшується, то він додатний, якщо ж збільшується – від'ємний. У рівнинних районах зі спокійним станом атмосфери, починаючи з висоти декількох десятків метрів, вертикальний ґрадієнт температури становить – 0,0098 °/м, тобто приблизно – 1° на 100 м. Цей ґрадієнт наз. адіабатичним температурним ґрадієнтом. 13.

ҐРАДІЄНТ НОВІТНІХ ТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ (*градиент новейших тектонических движений; gradient of newest tectonic movements; Gradient m der tektonischen Bewegungen f pl*): зміна різниці висот двох точок, що розташовані на віддалі 1 км, за умовний відрізок часу (рік, сторіччя, тисячоліття тощо). 4.

ҐРАДІЄНТ СИЛИ ВАГИ ВЕРТИКАЛЬНИЙ (*вертикальный градиент силы тяжести; verticall gradient of normal gravity; Vertikalgradient m der Schwere*): величина, що характеризує зміну нормального значення сили ваги зі зміною висоти. Цю величину для точки еліпсоїда обчислюють за формулою

$$\delta\gamma/\delta H = -0{,}30855(1+ +0{,}00071\cos 2B)\ \text{мГал/м},$$

де B – геодезична широта. Ґ. с. в. в. використовують для обчислення нормальної сили ваги у пункті спостереження. 6.

ҐРАДІЄНТ ТЕМПЕРАТУРИ (*градиент температуры; temperature gradient; Gradient m der Temperatur f*): вектор, що характеризує спад температури T в атмосфері на одиницю віддалі n по нормалі до ізотермічної поверхні

$$-\nabla T = -\frac{dT}{dn}n.$$

Горизонтальний ґрадієнт температури відносять найчастіше до віддалі 100 км чи 1° меридіана по нормалі до ізотерми.

Ґрадієнт температури вертикальний γ зазвичай відносять до віддалі 100 м по вертикалі z

$$\gamma = -(\partial T/\partial z)\ °/100\text{м}. \ 14.$$

ҐРАДІЄНТ ТЕМПЕРАТУРИ ВЕРТИКАЛЬНИЙ (*вертикальный градиент температуры; vertical temperature gratient; Vertikalgradient m der Temperatur f*): 1) ґрадієнт температури з висотою на одиницю віддалі вертикально з оберненим знаком $\gamma = -(\partial T/\partial z)$. У тропосфері Ґ. т. в. у середньому близько 0,6°/100 м, але в окремих випадках може перевищувати1°/100 м або бути від'ємним (інверсія температури). У приземному шарі над сушею вдень у теплу пору року Ґ. т. в. може становити десятки градусів на 100 м; але такі високі ґрадієнти спостерігаються лише в декількох нижніх сантиметрах або десятках сантиметрів над ґрунтом; 2) деколи під Ґ. т. в. розуміють індивідуальну зміну температури в повітряній частинці, що рухається догори (індивідуальний ґрадієнт). Потрібно відрізняти цю індивідуальну зміну від попередньої. 14.

ҐРАДІЄНТ ТЕМПЕРАТУРИ ВОЛОГОАДІАБАТИЧНИЙ (*влажноадиабатический градиент температуры; moist-adiabatic temperature gradient; feuchter adiabatischer Temperaturgradient m*): 1) *індивідуальний* – спад (зростання) температури висхідного (низхідного) насиченого повітря на одиницю зміни його висоти у вологоадіабатичному процесі. Він дорівнює $\gamma_a \cdot \beta$, тут γ_a – сухоадіабатичний індивідуальний ґрадієнт дорівнює 0,973° на 100 м, а множник $\beta = (p+a)/(p+b)$,

де $a = 0{,}623\dfrac{LE}{ART}$ і $b = 0{,}623\dfrac{L}{c_p}\dfrac{dE}{dt}$,

де p – атмосферний тиск, E – пружність насичення, L – прихована теплота пароутворення, T – абсолютна температура, R – газова постійна, A – термічний еквівалент роботи. Для різних значень температури і тиску, тобто для різних значень пружності насичення E Ґ. т. в. такий:

t°, C	p, мбар	
	1000	500
40	0,32	0,26
20	0,44	0,34
10	0,54	0,41
0	0,66	0,52
–10	0,78	0,65
–20	0,88	0,78
–40	0,98	0,95

Отже, для низьких температур Ґ. т. в. близький до ґрадієнта температури сухоадіабатичного. Для температур нижче 0°, якщо водяна пара перетворюється на переохолоджені краплини води, Ґ. т. в.

на декілька сотих частки градуса на 100 м більше, ніж під час перетворення водяної пари безпосередньо на лід.

2) *Локальний* – вертикальний ґрадієнт температури в атмосферному стовпі, що чисельно дорівнює вказаній вище індивідуальній зміні тиску в насиченому повітрі для заданих значень температури і тиску. 14.

ҐРАДІЄНТ ТЕМПЕРАТУРИ СУХОАДІАБАТИЧНИЙ (*градиент температуры сухоадиабатический; dry-adiabatic temperature gradient; trockener adiabatischer Temperaturgradient m*): 1) *локальний*: вертикальний ґрадієнт температури в атмосферному стовпчику $-\partial T/\partial z$, чисельно дорівнює індивідуальній зміні температури сухого повітря $-\partial T/\partial z$ при його адіабатичному вертикальному русі, тобто майже 1°/100 м. 2) *індивідуальний*: адіабатична зміна температури $-\partial T/\partial z$ у сухому повітрі, що рухається вертикально на одиницю зміни його висоти:

$$-\frac{\partial T}{\partial z}=\frac{Ag}{c_p}\frac{T}{T_a},$$

де T – абсолютна температура певної кількості повітря; T_a – абсолютна температура навколишньої атмосфери; A – термічний еквівалент роботи; θ – прискорення сили ваги; K_p – питома теплоємність сухого повітря. Якщо відношення T/T_a дорівнює одиниці, для температури 0° і стандартного значення прискорення сили ваги g, отримаємо $-dT/dz$ = 0,973 °/100 м, тобто майже 1°/100 м. Величина $-dT/dz$ для вологого ненасиченого повітря відрізняється від такої для сухого повітря на множник $(1+0{,}65s)/(1+0{,}83s)$, де s – питома вологість. Оскільки цей множник мало відрізняється від одиниці, то індивідуальний ґрадієнт температури становитиме майже 1°/100 м. 14.

ҐРАДІЄНТОМЕТР (*градиентометр; gradiometer; Gradientenmesser m*): прилад для вимірювання ґрадієнта фізичної величини. 21.

ҐРУНТИ (*почвы; soil; Boden m, Böden pl*): 1) будь-які гірські породи, що утворюють верхні шари земної кори, переважно захоплені процесами вивітрювання, а у верхній частині ґрунтоутворенням. При використанні їх в інженерно-будівельних роботах Ґ. вивчаються з точки зору їх міцності та стійкості. Ґ. – найпоширеніший будівельний матеріал, з якого споруджують греблі, земляні полотна доріг тощо. Ґрунтова основа, що сприймає навантаження, є невід'ємною частиною споруди. Ґ. поділяють на два класи: скельні породи, мають жорсткі структурні зв'язки, і нескельні – без цих зв'язків. Ґ. під вагою споруди стискуються, поверхня основи фундаментів осідає, відбувається вертикальне переміщення (осідання), нахили (крени), горизонтальні переміщення (зсуви);

2) верхній пухкий шар земної суші, сформований під впливом різних факторів ґрунтоутворення. Ґ. покривають усю поверхню суші (окрім льодовиків і скель) суцільним шаром завтовшки від декількох сантиметрів до 1–3 м і більше. Класифікація Ґ. здійснюється за принципом їх походження та розвитку і добре корелюється із широтними природними зонами: тундра, лісотундра, лісостеп тощо;

3) поверхневий шар суші земної кори, якому властива родючість, тобто здатність забезпечити урожай рослин, що є основним багатством кожного суспільства, засобом виробництва та просторовою базою розташування і розвитку всіх галузей національного господарства. 4.

ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ (*почвенный покров; top-soil; Bodendecke f*): одна з найважливіших частин природних ресурсів, природних та антропогенних ландшафтів, самостійне природно-історичне, органічно-мінеральне утворення, що характеризується здатністю до саморозвитку та самовідновлення і забезпечує функціонування біогеоекосистем (біосфери). 4.

ҐУМІАРАБІК (*гуммиарабик; gum-arabic; Gummiarabikum n*): від лат. gummi – камедь і arabicus – аравійський. Ґ. – в'язка прозора, речовина, яка витікає зі стовбура аравійської й африканської акацій. Розчиняється у воді, утворюючи клейкий розчин. Застосовується як зв'язувальна речовина акварельних фарб, у текстильній промисловості, медицині тощо. 5.

ҐЮЙҐЕНСА ФОРМУЛА (*формула Гюйгенса; Guigens' formula; Formel f von Guigens*): виражає залежність періоду T власних коливань математичного маятника під дією тільки сили ваги від його довжини l і прискорення сили ваги g при нескінченно малій амплітуді коливань $T = \pi\sqrt{l/g}$. Цю формулу одержав голланд. учений Ґюйґенс (1673). 6.

Д

ДАВАЧ ІНТЕРВАЛУ (*датчик интервала; interval sensor; Intervallgeber m*): складова частина цифрового фазометра. Це тригер з двома стійкими положеннями рівноваги, в одному з яких на виході є постійна напруга, а в іншому – напруги немає. На Д. і. подають опорні та сигнальні імпульси. Опорний імпульс приводить його до стану, коли на його виході є напруга, а сигнальний – коли напруги немає. Отже, на виході Д. і. формуються імпульси з такою ж частотою проходження, яку мають опорні або сигнальні імпульси. Тривалість цих імпульсів дорівнює запізненню сигнальних імпульсів відносно опорних. 13.

ДАГЕРОТИПІЯ (*дагеротипия; daguerreotype; Daguerreotypie f*): перший технічно розроблений спосіб фотографування, в якому як світлочутливу речовину використано йодид срібла. Від прізвища франц. винахідника Луї Жака Л. Дагера. 5.

ДАНІ ДОДАТКОВІ НА КАРТІ (*дополнительные данные на карте; additional map's data; zusätzliche Kartendaten*): додаткові карти і графічні побудови (профілі місцевості, діаграми, блок-діаграми тощо), таблиці, тексти, фотографії, які деколи розміщують на карті (на вільних місцях як усередині, так і зовні рамки карти) для доповнення основного картографічного зображення. 5.

ДАТА (*дата; Date; Datum n*): точний календарний час (година з частками, число, місяць, рік) події, явища, напр., астрономічного спостереження. Міжнародне стандартне позначення дати – *YYYY-MM-DD*, де *YYYY* – рік у Григоріанському календарі, *MM* – місяць року між 01 (січень) і 12 (грудень), і *DD* – день місяця між 01 і 31(30). 18.

ДАТИ ВИХІДНІ ГЕОДЕЗИЧНІ (*исходные геодезические даты; initial geodetic data; geodätische Ausgangsdaten*): встановлені відповідним чином координати геодезичні B_0, L_0, H_0 вихідного пункту мережі геодезичної в системі координат, пов'язаної з вибраним референц-еліпсоїдом (його параметри a і α інколи включають у поняття вихідних геодезичних дат), або прямокутні координати X_0, Y_0, Z_0 цього пункту, напр., під час опрацювання супутникових геодезичних побудов. До Д. в. г. належить геодезичний азимут A_0 деякого напряму з вихідного пункту. 17.

ДВОГРУПОВИЙ МЕТОД (*двухгрупповой метод; two-group method; Doppelgruppenmethode f*): окремий випадок вирівнювання багатогрупового, коли систему рівнянь умовних поділяють на дві групи. Перетворюючи коефіцієнти рівнянь другої групи, одержують дві незалежні системи нормальних рівнянь корелат. Розв'язавши ці системи, одержують поправки V_i' і V_i'' такі, що відповідають умові: $V_i = V_i' + V_i''$, i = 1, 2, ... , n, де V_i – поправка, яку б отримали з сумісного розв'язку. 20.

ДВОЇСТІСТЬ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ (*двоистость нормальных сечений; duality of normal intersection; zweierleier Normallschnitt m*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

ДВОЧАСТОТНИЙ АБСОЛЮТНИЙ МЕТОД (*двухчастотный абсолютный метод; absolute two-frequency method; absolute Doppellfrequenzmethode f*): див. Абсолютний інтерференційний метод. 13.

ДЕВІАЦІЯ (*девиация; deviation; Deviation f*): відхилення від чогось. Розглядають такі Д.: 1) відхилення рухомого тіла (корабля, літака, артилерійського снаряда тощо) від заданого напряму руху (напр., обчисленої траєкторії) під дією якихось випадкових зовнішніх причин; 2) відхилення стрілки компаса магнетного від напряму меридіана магнетного, зумовлене здебільшого розташуванням поблизу великих мас заліза чи ін. намагнечених тіл. 5.

ДЕКЕЛЬ (*декель; cylinder-packing clamp; Deckel*): пружна переліжка на друкарському циліндрі або тиглі, яка притискає папір до друкуючих елементів друкарської форми. 5.

ДЕКЛІНАТОР (*деклінатор; declinator*): прилад для вимірювання добових варіацій магнетного схилення. 5.

ДЕКОЛІ (*деколи; decal*): прозора плівка, на якій спеціальною фарбою нанесені різні зображення, що можуть перебиватися притиранням їх до паперу, кальки чи пластику. Використовується для оформлення карт. 14.

ДЕКРЕМЕНТ ЗГАСАННЯ (*декремент затухания; attenuation decrement; logarithmisches Dekrement n, Erlöschensdekrement n*): кількісна характеристика швидкості згасання власних коливань у системі. Чисельно Д. з. дорівнює відношенню двох послідовних амплітуд, тобто двох максимальних відхилень системи від положення рівноваги, віддалених одне від одного на проміжок часу, який дорівнює одному періоду коливань. Під час визначення азимутів за допомогою гіроскопічних теодолітів спостерігають декілька точок, які відповідають максимальним відхиленням осі гіроскопа від положення рівноваги (точок реверсії): n_1, n_2, n_3, n_4. Д. з. обчислюють за формулою

$$d = \frac{n_2 - n_3}{n_2 - n_1}.$$

Його використовують для контролю роботи гіротеодоліта. У справному гіротеодоліті Д. з. сталий з точністю до декількох одиниць третього знака. 7.

ДЕКСТРИНИ (*декстрины; dextrines; Dextrin n*): проміжні продукти розщеплення полісахаридів (сахарози, крохмалю тощо). Д. із крохмалю, як клейку зв'язувальну речовину використовують у виготовленні акварельних фарб, у поліграфічній, текстильній, взуттєвій промисловості. 5.

ДЕМАРКАЦІЯ (*демаркация; demarcation; Demarkation f*): позначення на місцевості державних кордонів та меж будь-якої земельної ділянки. 21.

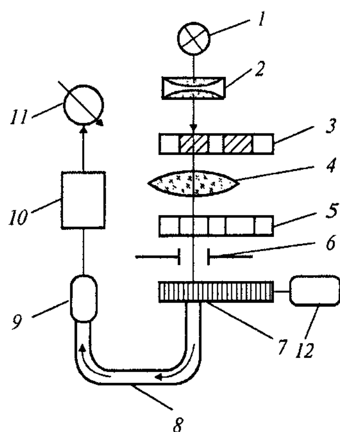
ДЕМОГРАФІЯ (*демография; demography; Demographie f*): наука, що вивчає склад і рух населення, динаміку та особливості його розвитку. 5.

ДЕМОДУЛЯТОР (*демодулятор; demodulator; Demodulator m*): основна частина фазовимірювального пристрою світловіддалемірів першого покоління, в якій порівнюють фазу модуляції світлового потоку, що виходить із модулятора передавача, і фазу модуляції світлового потоку, що входить у Д. Сила сигналу, який одержуємо із Д., є функцією різниці фаз модуляції прямого і відбитого світлового потоку. Д. мусить працювати на тій самій частоті, що й модулятор передавача, тобто синхронно. Крім того, треба знати різницю фаз роботи Д. і модулятора. Роль Д. може виконувати той самий пристрій, який використано в передавачі для модуляції світла. При цьому в передавачі віддалеміра світло модулюється за формою еліпса поляризації. Силу сигналу, який одержуємо з Д., можна фіксувати візуально або інструментально. Крім того, для модуляції світла в передавачі за інтенсивністю Д. може використовуватись

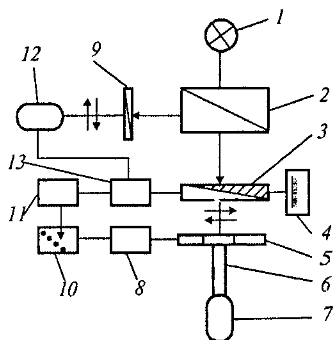
фотоелектронний помножувач, коефіцієнт чутливості якого змінюється під дією тієї ж напруги, яка подається на модулятор передавача. Світло мусить модулюватись тут лише за інтенсивністю, а силу сигналу із Д. реєструють інструментально. 13.

ДЕМПФУВАННЯ (ВГАМОВУВАННЯ) (*демпфирование; damping*): примусове гасіння шкідливих коливань системи або зменшення їх амплітуди до допустимих меж. Для заспокоєння рухомих частин стрілкових вимірювальних приладів застосовують механічні, повітряні, рідинні магнетоіндукційні демпфери. Д. використовують у теодолітах і нівелірах для вгамовування коливань горизонтальної і вертикальної осей компенсаторів нахилу. Під час проведення морських ґравіметричних робіт використовують ґравіметри з гамівними надчутливими системами. 6.

ДЕНСИТОМЕТР (*денситометр; densitometer; Densitometer m*): прилад для вимірювання оптичної щільності полів сенситограми. Є однопроменеві Д. з прямою схемою і двопроменеві з компенсаційною системою відліків. Схему основних вузлів однопроменевого Д. зображено на рис., *а*, де: *1* – джерело світла; *2* – конденсер; *3* – блок світлофільтрів; *4* – оптичний пристрій; *5* – еталонний світлофільтр; *6* – вимірна щілина; *7* – фотоматеріал; *8* – світловод; *9* – електронний пристрій; *10* – блок оберненого зв'язку; *11* – відліковий або реєструвальний пристрій; *12* – пристрій для пересування фотоматеріалу. Автоматизовані Д. мають вузли для транспортування бланків сенситограм і автоматичного фіксування точок характеристичних кривих. Схему двопроменевого Д зображено на рис., *б*. Світло від лампи *1* напівпрозорим дзеркалом *2* розділяється на два пучки: вимірний і компенсаційний. Перший проходить через вимірний оптичний клин *3*, поле сенситограми *5*, світловод *6* і потрапляє на фотоелектронний помножувач *7*. Другий пучок проходить через компенсаційний оптичний клин *9*, фотоелектронний помножувач *12*. Пересування сенситограм здійснюється за допомогою реверсивного двигуна *8*, який пересуває також сенситометричний бланк *10*. Крива характеристична викреслюється самописом *11*. Він з'єднаний із двигуном *13*, з яким з'єднаний і вимірний клин *3*. Роботою двигуна керує спостережна система, до якої входять блок світловода, компенсаційний оптичний клин *9*, фотоелектронний помножувач *12* та електронна схема (на рис. не показана). Положення самописа відповідає вимірюваній щільності у момент вимірювання вимірного та компенсаційного сигналів фотопомножувачів. У цей момент на бланку фіксується точка. Відлік оптичної щільності можна отримати зі шкали *4*. 3.



а



б

ДЕНУДАЦІЯ (*денудация; denudation (rock erosion; Denudation f)*): сукупність процесів знесення (водою, вітром, льодом, безпосередньою дією сили ваги) зруйнованих частин гірських порід і перенесення цих продуктів руйнування на нижчі рівні, де відбувається їх накопичення. Унаслідок Д. рельєф вирівнюється. 5.

ДЕНЬ ПРАЦІВНИКІВ ГЕОЛОГІЇ, ГЕОДЕЗІЇ ТА КАРТОГРАФІЇ (*день работников геологии, геодезии и картографии; professional day of geology, geodesy and cartography specialists*): свято працівників геології, геодезії та картографії України, що припадає кожного року на першу неділю квітня; встановлене 1995 Президентом України. 5.

ДЕПО КАРТ (*депо карт; map depot; Kartendepot n*): заснований 1797 картографо-геодезичний заклад Росії (з 1812 – Військово-топографічне депо, з 1822 – Корпус військових топографів). Виконували картографічні роботи, включно з виготовленням карт, а також топографічні й геодезичні роботи, зокрема і на території України. 5.

ДЕРЖАВНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА (*государственная геодезическая сеть; national geodetic network; staatliches Vermessungsnetz n*): призначена для поширення єдиної системи координат на всій території держави і є основою для створення інших мереж та для наукових завдань (див. Класифікація геодезичних мереж). Д. г. м. поділяють на планову і висотну. Планові Д. г. м. створюють методами тріангуляції, трилатерації та полігонометрії, а також супутниковими. За точністю вимірювань, схемою та послідовністю побудови вони поділяються на 3 кл. Мережа 1 кл. є астрономо-геодезичною. Її створюють полігонами із рядів трикутників або ходів полігонометрії, орієнтованих приблизно вздовж паралелей та меридіанів, периметр яких близько 800 км. У кожній із чотирьох вершин полігона розміщують по 2 пункти Лапласа, в яких визначають астрономічні широти з точністю 0,3″, довготи – 0,03″ та азимути – 0,5″, а також вимірюють сторони базисні або створюють мережі базисні. Мережі 2 кл. створюють як суцільні всередині полігонів 1 кл. Мережа 3 кл. є вставкою в мережі вищого класу. Основні характеристики планових мереж тріангуляції та полігонометрії подані в табл. 1 і 2.

Мережі трилатерації 2–3 кл. створюють так само, як мережі тріангуляції відповідного класу. Довжини сторін у них вимірюють з такою ж точністю, як вихідні сторони в мережі тріангуляції цього ж класу.

Мережі нівелювання 1 і 2 кл. є основою єдиної системи висот на території України. Мережі 3 і 4 кл. є для забезпечення топографічного знімання та інженерних робіт. Відстань між нівелірними пунктами, закріпленими реперами та марками в мережах усіх класів, становить 5–7 км. Основні характеристики нівелірних мереж подані в табл. 3. 13.

ДЕРЖАВНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА УКРАЇНИ (*Государственная геодезическая сеть Украины; national geodetic network of Ukraine; staatliches geodätisches Netz n der Ukraine*): до початку 90-х років XX ст. було майже завершено створення Д. г. м. України на основі традиційних методів тріангуляції, трилатерації, полігонометрії, нівелювання геометричного. Ця мережа складається з астрономо-геодезичної мережі (АГМ) та мережі згущення. Сучасна АГМ України налічує 5933 пункти 1 і 2 кл. точності, 108 базисів, 256 пунктів астрономічних. Пункти Лапласа визначені в усіх вершинах полігонів, що утворені ланками тріангуляції 1 кл. Астрономічні пункти визначені також у кожній ланці 1 кл., а в суцільних мережах тріангуляції 1 кл. (Західна Україна) – приблизно через 10 сторін. У мережах 2 кл. пункти Лапласа визначали на кінцях базисних сторін, і кількість їх у полігонах, утворених ланками 1 кл., становить 1–5. На території України на аркуш карти м-бу 1:1000000 припадає в середньому до 50 астропунктів (від 35 до 70). У місцях стику ланок тріангуляції 1 кл. були

виміряні базисні сторони або базисні мережі, побудовані для визначення довжини сторони вихідної, що замінює базисну сторону. Базисні сторони в мережах тріангуляції 2 кл. розташовані не рідше, ніж через 25 трикутників. У полігонах, утворених ланками тріангуляції 1 кл., визначено від 1 до 6 базисів. На аркуш карти м-бу 1:1000000 в астрономо-геодезичній мережі припадає від 20 до 30 базисів (базисних сторін 1 і 2 кл.). Точність визначення взаємного положення сусідніх пунктів АГМ становить близько 10 см. Завершення зрівноваження дасть змогу використовувати точніші координати. Пунктів тріангуляції, трилатерації та полігонометрії 3 і 4 кл. на території України майже 19800. Середня густота пунктів Д. г. м. України 1–4 кл. ста-

Таблиця 1. Тріангуляція

Клас	Середня довжина сторін, км	Сер. кв. похибка кута, с	Допустима нев'язка в трикутнику, с	Відносна похибка вихідної сторони	Відносна похибка найслабшої сторони
1	20–25	0,7	3	1:400000	1:300000
2	7–20	1,0	4	1:300000	1:200000
3	5–8	1,5	6	1:200000	1:120000

Таблиця 2. Полігонометрія

Клас	Гранична довжина ходу	Сер. кв. похибка кута, с	Довжина сторін, км
1	200	0,4	8 – 30
2	60	1,0	5 – 18
3	30	1,5	3 – 10

Таблиця 3.

Показники	Класи			
	1	2	3	4
Віддаль між реперами в ходах, км	5–7	5–7	–	–
Довжина ходу між фундаментальними реперами, км	50–60	50–60	–	–
Довжина плеча, м	50	65-75	75–100	100–150
Нерівність пліч на станції, м	0,5	1	2	5
Нагромадження нерівності пліч у секції, м	1	2	5	10
Найменша висота променя, м	0,8	0,5	0,3	0,2
Збільшення труби нівеліра, разів	44	40	35	25
Ціна поділки циліндричного рівня, не більше, с	12	12	15	25
Допустимі значення кута i''	10	10	10	10
Допустимі нев'язки сум перевищень у ході, мм при середній кількості станцій на 1 км				
до 15	$3\sqrt{L}$	$5\sqrt{L}$	–	–
понад 15	$4\sqrt{L}$	$6\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$
Випадкові похибки, мм на 1 км ходу	1,0	2,0	8,0	20,0
Систематичні похибки, мм на 1 км ходу	0,2	0,4	0,8	2,0

новить один пункт на 30,5 км^2. На території Донецької, Луганської і Запорізької обл. – один пункт на 5–10 км^2. Нівелірна мережа України складається з 28 полігонів 1 кл. загальною довжиною ліній 12,6 тис. км, а периметр полігонів 1 кл. сягає 750 км. Лінії нівелювання 2 кл. утворюють 70 полігонів загальною довжиною 10800 км. Периметр полігонів нівелювання 2 кл. сягає 480 км. Будь-яка точка, розташована на території України, віддалена від ліній нівелювання 1 і 2 кл. не далі, ніж на 40 км. Загальна довжина ліній нівелювання 3 кл. становить 6022 км, а 4 кл. – близько 300000 км. Ґравіметрична мережа 1 кл. на території України становить один пункт на 110 км^2. В Україні є один фундаментальний ґравіметричний пункт і 14 пунктів-супутників, на яких визначене абсолютне значення прискорення сили ваги з точністю не менше ±0,01 мҐал, і 54 пункти 1 кл., на яких визначене відносне значення прискорення сили ваги з точністю 0,01±0,04 мҐал. Ґравіметричним зніманням у м-бі 1:1000000 охоплено всю територію України з густотою один пункт на 80–110 км^2, включаючи акваторію Чорного моря. Розроблені Укргеодезкартографією та затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 08.06.1998 р. № 844 „Основні положення створення Державної геодезичної мережі України" що окреслюють загальні вимоги до принципів побудови і модернізації Д. г. м. України, обстеження та оновлення її пунктів і математичного опрацювання результатів вимірювань. Основні положення передбачають виконання робіт з використанням супутникових радіонавігаційних систем (GPS), комп'ютерних технологій. 2.

ДЕРЖАВНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА УКРАЇНИ ФУНДАМЕНТАЛЬНА (*фундаментальная государственная геодезическая сеть Украины; fundamental national geodetic network of Ukraine; staatleches geodätisches fundamentales Netz n der Ukraine*): мережа пунктів, координати яких визначені за допомогою сучасних космічних технологій з найвищою точністю. Основа Д. г. м. складається із 15 пунктів, які рівномірно розташовані на території країни та закріплені на місцевості спеціальними знаками, що забезпечують їх збереження і стійкість упродовж тривалого часу. Перший етап спостережень проведено 1995 за допомогою GPS-приймачів різних установ та організацій. На другому етапі (2000) до Д. г. м. ф. залучено ще близько 40 пунктів існуючої Державної геодезичної мережі (ДГМ) 1 кл. Основне призначення Д. г. м. ф. – координатно-часове забезпечення зв'язку існуючої ДГМ із загальноземною системою відліку ITRF та європейською геодезичною системою ETRF. На пунктах Д. г. м. ф. планується виконання повторних GPS-спостережень, а також комплекс астрономічних, ґравіметричних та геофізичних вимірювань. 18.

ДЕРЖАВНИЙ ВОДНИЙ КАДАСТР (*государственный водный кадастр; state water cadastre; staatlicher Wasserkataster m, n*): система відомостей про кількісні та якісні показники поверхневих і підземних вод, дані про водокористування і скидання зворотних вод у природні водотоки і водоймища, відомості про ступінь їх забруднення, діючі системи очищення води тощо. Складається для систематизації, аналізу і використання даних державного обліку вод та визначення наявних для використання водних ресурсів. 4.

ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР (*государственный земельный кадастр; state land cadastre; staatliches Grundkataster m, n*): єдина державна багаторівнева система відомостей і документів про правовий, природний і господарський стан земельного фонду. В ньому подаються дані про землевласників і землекористувачів, відомості про використання земель, їх якісні та кількісні характеристики, економічна оцінка. Д. з. к. створюється для органів влади, фізичних та юридичних осіб, що потребують даних про стан земель для регулювання земельних відносин і раціонального використання земельного фонду. Для укладання Д. з. к. передбачаються топогра-

фо-геодезичні, геоботанічні, ґрунтові та ін. вишукування, здійснюється реєстрація землеволодінь і землекористувань, договорів про оренду землі, вивчення кількісних і якісних характеристик земельних угідь та їх економічна оцінка. 4.

ДЕРЖАВНИЙ КАДАСТР РОДОВИЩ І ПРОЯВІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН (*государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых; state cadastre of deposits and minerals; staatliches Lagerstättekataster m, n des Bergguts n, Grubenguts n*): система відомостей про кількість і якість запасів основних і супутніх корисних копалин, наявних компонентів сировини, що включені до Державного фонду родовищ корисних копалин, гірничо-технічні, гідрогеологічні умови розробки та їх геолого-економічну оцінку. 4.

ДЕРЖАВНИЙ ЛІСОВИЙ КАДАСТР (*государственный лесной кадастр; state forest cadastre; staatlicher Fortskataster (Waldskataster) m, n*): система відомостей і документів про кількісний і якісний стан лісового фонду, поділ лісів на групи та належність їх до категорій захищеності, про правовий статус лісового фонду, розподіл його між користувачами, економічну оцінку та ін. дані, потрібні для раціонального лісового господарювання. 4.

ДЕРЖАВНИЙ РЕЄСТР ЗЕМЕЛЬ (*государственный реестр земель; state land registration; staatliches Grunstücksverzeichnis n*): Поземельна книга, яка містить дані про існуючі і ті об'єкти державного кадастрового обліку, що перестали існувати. Сукупність даних про окремий об'єкт державного кадастрового обліку утворює підрозділ Поземельної книги, що ідентифікується кадастровим номером земельної ділянки, в якому містяться такі відомості про неї: кадастровий номер, розташування, площа, мета використання, правовий статус, вартість, кадастровий план, обмеження і сервітути щодо використання землі. 4.

ДЕРЖГЕОНАГЛЯД (*Госгеонадзор; State geoinspection; staatliche geodätische Inspektion m*): скорочена назва Інспекції державного геодезичного нагляду України, яка контролює виконання геодезичних робіт в Україні. Д. є складовою Головного управління геодезії, картографії та кадастру при КМ України. До його функцій належить надання дозволу на виконання топографо-геодезичних робіт, видача координат і висот пунктів, картографічних матеріалів, контроль і приймання виконаних робіт, систематизація геодезичної інформації тощо. 2.

ДЕТАЛЬНЕ РОЗМІЧУВАННЯ КОЛОВОЇ КРИВОЇ (*детальная разбивка круговой кривой; detailed layout of circular curve; Feinabstecken n der kreisfürmige Kurve f (Kreiskurve)*): визначення проміжних точок кривої для виконання будівельних робіт. Найчастіше застосовуються такі способи розмічування кривих: 1) прямокутних координат; 2) лінійно-кутової засічки; 3) продовжених хорд; 4) вписаного многокутника. У першому способі точка кривої визначається абсцисою і ординатою, які відкладають відповідно вздовж тангенса від початку кривої і перпендикулярно до нього. Прямий кут у допоміжній (створній) точці будують екером або теодолітом. Другий спосіб полягає у послідовній побудові на початку кривої кута і відкладанні відстані (хорди) від попередньо розміченої точки. Якщо ж віддаль відкладати від початку координат, напр., у відкритій місцевості, то цей спосіб стає способом полярних координат. У третьому способі кожна наступна точка кривої визначається із попередньої продовженням хорди, яка з'єднує дві попередні точки, напр., за допомогою рулетки або линви, і зміщенням кінця продовженої хорди до центра кривої на величину $a = l^2/R$, де l – довжина хорди, R – радіус кривої. Першу точку кривої одержують відкладанням l уздовж тангенса і $a/2$ – перпендикулярно до нього. Останній спосіб зводиться до того, що криву поділяють на відрізки однакової довжини, обчислюють відповідні їм проєктні кути і лінії (хорди) проєктного полігона, за якими послідовно переносять точки, починаючи від початку або кінця

кривої. В усіх способах розмічування здебільшого виконують від початку (кінця) кривої до середини, а похибку розподіляють пропорційно довжині ходу. 1.

ДЕТАЛЬНЕ РОЗМІЧУВАННЯ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ (*детальная разбивка переходной кривой; detailed layout of transient curve; Feinabstecken n der Hilfskurve (Übergangskurve f)*): визначення положення проміжних точок кривої перехідної, яке виконують здебільшого від точки зміщеного тангенса, як початку перехідної кривої, способом прямокутних координат *за формулами:*

$$x = l(1 - \frac{l^4}{40C^2} + \frac{l^8}{3456C^4} - ...);$$

$$y = \frac{l^3}{6C}(1 - \frac{l^4}{56C^2} + \frac{l^8}{7040C^4} - ...),$$

де l – віддаль біжучої точки від початку перехідної кривої; $C = RL$ – параметр; R – радіус колової кривої; L – довжина перехідної кривої. У місцях, де лінія тангенса недоступна (насип, тунель), розмічування кривої доцільно виконувати способом полярних координат, тобто за величинами $\alpha = \mathrm{arctg}(y/x)$; $S = \sqrt{x^2 + y^2}$, де x, y – прямокутні координати точки кривої, які обчислюють за рівнянням перехідної кривої (клотоїда, кубічна парабола) або виписують зі спеціальних таблиць. 1.

ДЕТЕКТОР ФАЗОВИЙ (*фазовый детектор; phase detector; Phasendetektor m*): пристрій, на який подають дві напруги однакової частоти для одержання сигналу, функційно зв'язаного з різницею фаз поданих на нього напруг. В аналоговому фазометрі Д. ф. використовують лише для реєстрації заданих різниць фаз напруг на його вході, напр., 90 або 270°, тому Д. ф. виконує разом з нуль-індикатором функцію реєструвального пристрою. В електронних віддалемірах часто застосовують балансні Д. ф. 13.

ДЕФЛЯЦІЯ (*дефляция; deflation; Deflation f*): здування, видування і розвіювання вітром дрібних частинок гірських порід і ґрунтів. Д. відбувається на поверхнях без рослинності, з пухкими ґрунтами. 4.

ДЕФОРМАЦІЇ ҐРУНТУ (*деформации почвы; soil deformation; Grunddeformation f*): деформації ґрунту поділяють на пружні, які виявляються у зміні об'єму та спотворенні форми ґрунту, і непружні (залишкові), які можуть бути ущільненням (як результат зменшення пористості), набуханням, повзучістю (або взаємним зсувом частинок), залишковою деформацією. Під час динамічних навантажень, включаючи й сейсмічні впливи, першочергового значення набувають пружні деформації. Непружні деформації (ущільнення та набухання) відіграють головну роль під час розрахунків масивних фундаментів за граничними деформаціями підвалин (для визначення величини повного осідання підвалин та її затухання в часі). 7.

ДЕФОРМАЦІЇ (ПЕРЕФОРМУВАННЯ) РУСЛА ВОДОТОКІВ (*деформации (переформирования) русла водотоков; deformation (deflation) of stream; Umformung f des Flußbetts n*): виникають унаслідок перевідкладення наносів, що транспортуються потоком, виявляються у зміні плану і живих перерізів русла. Визначаються геодезичними методами з повторних вимірювань. 4.

ДЕФОРМАЦІЯ (*деформация; deformation; Deformation f*): зміна форми чи розмірів тіла або його частини під дією зовнішніх чи внутрішніх сил. *Абсолютна Д.* характеризується різним початковим і кінцевим значенням величини, що визначає параметри деформованого тіла. *Відносна Д.* характеризується відношенням величини, що визначає абсолютну деформацію, до початкового значення величини, що визначає параметри деформованого тіла. *Пружна Д.* зникає після припинення дії сили, що її спричинює. Дилатація – *об'ємна Д.* 4.

ДЕФОРМАЦІЯ ВЕРТИКАЛЬНА (*деформация вертикальная; vertical deformation; vertikale (senkrechte) Deformation f*): деформація об'єкта з висотою. Д. в. підвалин будівель і споруд поділяють на осідання, підняття (випинання) і просідання споруди. 7.

ДЕФОРМАЦІЯ СВІТЛОЧУТЛИВИХ МАТЕРІАЛІВ (*деформация светочувствительных материалов; deformation of light-sensitive materials; Deformation f der lichtempfindlichen Stoffe m pl*): властивість фотоплівки змінювати свої розміри за час, який минув від експозиції до вимірювань на ній. Розрізняють рівномірну, нерівномірну, місцеву Д. с. м. Способи врахування Д. с. м. залежать від конструкції аерофотокамери і пов'язані з вимірюванням координатних міток або сітки хрестів, які розташовані в площині прикладної рамки. Різниці між каліброваними і виміряними координатами міток або хрестів використовують для визначення коефіцієнтів поліномів, за якими обчислюють поправки у виміряні координати точок знімка. 3.

ДЕФОРМАЦІЯ СПОРУДИ (*деформация сооружения; deformation of construction; Deformation f des Baues m (des Gebäudes n)*): на деформацію споруди впливають три основні фактори: стискування ґрунтів (залежить переважно від їх пористості); властивостей фундаменту (вага, розміри, форма, розподіл тиску його підошви); типу та матеріалів несучих надфундаментних конструкцій. Д. с. характеризується осіданням абсолютним (повним) окремих точок фундаменту, осіданням споруди середнім, скривленням конструкцій, креном споруди, прогином відносним, скрутом, тріщинами споруди. 7.

ДЕФОРМАЦІЯ СТЕРЕОСКОПІЧНОЇ МОДЕЛІ (*деформация стереоскопической модели; deformation of stereoscopic model; Deformation f stereoskopisches Modelles n, Modellverbiegung f*): нерівність горизонтального та вертикального м-бів просторової стереоскопічної моделі, яку спостерігач розглядає за допомогою стереоскопа. Рівномірна Д. с. м. – коефіцієнт, що обчислюється як співвідношення вертикального і горизонтального м-бів $k = bl/fb_0$, де l – віддаль найкращого зору (l = 250 мм), b – базис знімка, f – фокусна віддаль знімка, b_0 – базис зору. 8.

ДЕФОРМАЦІЯ ФОТОЗОБРАЖЕННЯ (*деформация фотоизображения; deformation of photoimage; Deformation f des Bildes n*): відхилення реального фотозображення від того, яке було б побудоване ідеальною фотографічною системою для ідеального фотографічного матеріалу. Д. ф. спричинюють: аберації оптичної системи, рефракція атмосфери, деформації фотоматеріалу (фотоплівки, фотопаперу) та ін. чинники. 8.

ДЕФОРМАЦІЯ ФОТОМАТЕРІАЛУ (*деформация фотоматериала; deformation of photomaterials; Deformation f des Bildstoffes n*): зміна розмірів фотоматеріалу під впливом різних факторів. Найчастіше фотоплівка або фотопапір деформуються під час фотографічної обробки і наступного їх висихання. *Систематична* Д. ф. – така зміна розмірів фотоматеріалу, при якій квадрат перетворюється на квадрат менших розмірів (рівномірна Д. ф.) або набуває форми прямокутника (нерівномірна Д. ф.). *Випадкова* Д. ф. не підпорядковується наведеним вище законам і має випадковий характер. 8.

ДЕФОРМАЦІЯ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ (*деформация фототриангуляционной сети; deformation of phototriangulation network; Deformation f des Phototriangulationsnetzes n*): паралельний зсув, поздовжній та поперечний нахили, прогин і скрут фототріангуляційної мережі, спричинені нагромадженням випадкових і систематичних похибок, що супроводжують процес побудови фототріангуляції. 8.

ДЕЦЕНТРАЦІЯ ЗНІМКА У ФОТОТРАНСФОРМАТОРІ (*децентрация снимка в фототрансформаторе; image off-centering; Bildexzentrisität f im Entzerrungsgerät n*): лінійне зміщення головної точки знімка відносно конструктивної осі фототрансформатора. 8.

ДЕЦЕНТРАЦІЯ КОРЕКЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ (*децентрация коррекционных механизмов; correctional mechanisms off-*

centering; Exzentrisität f der Korrektionseinrichtung f): лінійне зміщення корекційного механізму фотограмметричного приладу відносно центра проєкції або початкового положення корекційного механізму. Для стереопроєктора Д. к. м. дорівнює відрізку від головної точки до точки нульових спотворень знімка, а для стереографа – від головної точки до точки надира знімка. 8.

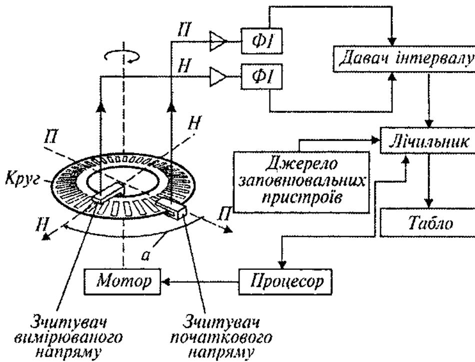
ДЕЦЕНТРАЦІЯ ПОЗДОВЖНЯ (У ФОТОТРАНСФОРМАТОРІ) (*децентрация продольная; longitudinal off-centering; längliche Exzentrisität f (im Entzerrungsgerät n)*): зміщення головної точки фотознімка з конструктивної осі фототрансформатора в напрямі, перпендикулярному до осі нахилу касети. 8.

ДЕЦЕНТРАЦІЯ ПОПЕРЕЧНА (У ФОТОТРАНСФОРМАТОРІ) (*децентрация поперечная; transversal dealignment; quere Exzentrisität f (im Entzerrungsgerät n)*): зміщення головної точки фотознімка з конструктивної осі фототрансформатора в напрямі, паралельному до осі нахилу касети. 8.

ДЕШИФРУВАННЯ ЗНІМКІВ (*дешифрирование снимков; interpretation of photographs; Identifizierung f*): аналіз зображення (фотографічного, сканерного, радіолокаційного, телевізійного тощо) відеоінформації з метою отримати відомості про поверхню та надра Землі (або інших планет), про об'єкти, розташовані на цій поверхні, та процеси, які відбуваються на ній. Найчастіше застосовують дешифрування фотознімків. Залежно від змісту Д. з. поділяють на топографічне і тематичне. Із топографічного Д. з. отримують топографічну інформацію про територію, а з тематичного – спеціальну інформацію, напр., геологічну, с/г, лісогосподарську, екологічну. Д. з. можна виконувати такими методами: польовим, коли фахівець перебуває на місцевості (об'єкті) і безпосередньо порівнює фотозображення з об'єктом; аеровізуальним, якщо фахівець перебуває в літаку чи гвинтокрилі і з них здійснює порівняльні операції; камеральним, коли фахівець розпізнає об'єкт у камеральних умовах на основі аналізу фотозображень, використання еталонних знімків, найпростіших фотограмметричних і фотометричних вимірювань. Для Д. з. використовують прямі та непрямі дешифрувальні ознаки. Перші безпосередньо подають інформацію про об'єкт; до них належать форма, розміри, тон і структура фотозображення, тінь об'єкта. Другі інформують про об'єкт на основі аналізу взаємозв'язків, що існують між об'єктами в природі. 8.

ДЖУМАН БОГДАН МИХАЙЛОВИЧ (05.05.1931): д-р техн. наук, проф. НУ „Львівська політехніка". 1953 закінчив Львівський політехнічний ін-т (ЛПІ) за спеціальністю „Астрономогеодезія". Працював у підрозділах системи ГУГК під час створення державної геодезичної мережі СРСР у регіонах Північного Кавказу, Південного Уралу і Далекого Сходу, а з 1958 виконував інженерні вишукування і проєктування військових об'єктів у Військпроєкті ПрикВО. З 1961 працює на геодезичному факультеті ЛПІ. 1970 захистив кандидатську, 1990 – докторську дисертації. Опублікував майже 80 наукових праць у галузі геодезії та фізики атмосфери. Основні наукові й практичні напрацювання: „Теорія земної рефракції у вологій ненасиченій атмосфері", „Адіабатичний градієнт температури в земній атмосфері", „Методи визначення рефракції за коливанням зображень".

ДИНАМІЧНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВИХ ВЕЛИЧИН (*динамическая система определения угловых величин; dynamic system of angular magnitudes determination; dynamisches System der Bestimmung f der Winkelgrößen f pl*): найновіша система вимірювання кутів, розроблена франц. фірмою SERSEL.



Складається зі скляного круга з растром і двох зчитувачів (див. Імпульсна система визначення кутових величин). Один зчитувач нерухомий і задає початковий напрям. Інший зв'язаний з алідадою. На горизонтальному крузі є растр – доріжка з прозорих і непрозорих штрихів однакової товщини, нанесена на краю круга. Під час вимірювання кутів круг рівномірно обертається за допомогою мотора, що спричинює модуляцію інтенсивності випромінювання світлодіода зчитувача, яке проходить крізь край круга і потрапляє на фотодіоди. Один період модуляції відповідає переміщенню круга на один прозорий і один непрозорий штрихи, тобто на один елемент квантування кута. З фотодіодів обох зчитувачів отримуємо струми, сила яких змінюється з однаковою частотою за гармонічним законом. Ці струми надходять на цифровий фазометр, який з високою точністю визначає дробову частину елемента квантування різниці початкового і вимірюваного напряму. Щоб визначити кількість цілих елементів квантування в різниці напрямів, на круг наносять додаткові мітки. В теодоліті T2000 фірми LEICA на круг нанесено 1024 елементи квантування. Один елемент квантування відповідає кутові 39,0625^{c} (сантиград). Мотор обертає круг із частотою 2,959 Гц. Частота модуляції випромінювання світлодіода дорівнює добуткові кількості елементів квантування і частоти обертання, тобто 3,03 кГц. Частота заповнювальних імпульсів у цифровому фазометрі цього теодоліта становить 1,72 МГц. Отже, один елемент квантування ділиться на 576 частин. Одна частина відповідає в кутовій мірі 6,782^{cc}. Застосування інтеґрувального цифрового фазометра дає змогу визначати кути в цьому теодоліті з точністю 0,5^{cc}. 13.

ДИНАМІЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ВАГИ (*динамические методы измерения силы тяжести; dynamic methods of gravity measurements; dynamische Verfahren f pl dès Gewichtsmessugens f pl*): методи, під час яких спостерігають рух тіла в ґравітаційному полі. До них належать: 1) маятниковий, який ґрунтується на залежності періоду вільних коливань маятника від величини прискорення сили ваги; 2) балістичний (метод вільного падіння), в якому використовується закон прямолінійного рівноприскореного руху тіла, що вільно падає; 3) метод спостереження власних поперечних коливань струни. Динамічні методи використовують як для абсолютних, так і для відносних вимірювань сили ваги. 6.

ДИНАМОМЕТР (*динамометр; dynamometer; Spannungsmesser m*): прилад для вимірювання сили. Складається з пружного елемента, за допомогою якого вимірюване зусилля перетворюється на деформацію відлікового пристрою, що вимірює цю деформацію. Д. використовують під час лінійних вимірювань для однакового натягування дротів, стрічок, рулеток. Звичайно на шкалі Д. є декілька штрихів, що відповідають певним зусиллям. 14.

ДИПОЛЬ (*диполь; dipole; Dipol m*): двополюсник. Розрізняють електричний Д. і магнетичний Д. Електричний Д. – сукупність двох однакових за величиною точкових електричних зарядів, але протилежних за знаком, розташованих на деякій віддалі між собою. Магнетний Д. – сукупність двох однакових за величиною, але протилежних за знаком фіктивних магнетних зарядів, розташованих на деякій відстані між собою. Насправді магнетних зарядів немає, однак магнетне поле замкнених струмів на

великих від них відстанях є таким, немов би воно було створене магнетним Д. 5.

ДИРЕКЦІЙНИЙ КУТ ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический дирекционный угол; geodetic directional angle; geodätisches Richtungswinkel m*): див. Проєкція Ґавсса–Крюґера. 17.

ДИРЕКЦІЙНИЙ КУТ НА ПЛОЩИНІ (*дирекционный угол на плоскости; directional angle on a plane; Richtungswinkel m in der Ebene f*): горизонтальний кут у заданій точці між північним напрямом осі абсцис або прямої, паралельної до неї в прямокутній зональній системі координат проєкції Ґавсса–Крюґера, і напрямом на задану точку. Д. к. на п. відлічується за годинниковою стрілкою в межах 0–360°. 17.

ДИСКОНТУВАННЯ (*дисконтирование; diskounting; Diskontieren n*): приведення економічних показників експлуатації землі в різні роки до порівняльного в часі вигляду. 21.

ДИСКРЕТНІСТЬ ЦИФРУВАННЯ КАРТ (*дискретность цифрования карт; discreteness of digitizing map; diskrete (punktweise) Kartendigitalisirung f*): відстань між суміжними точками, яку встановлюють під час цифрування карт. 5.

ДИСКРИМІНАТОР ФАЗОВИЙ (*фазовый дискриминатор; plase discriminator; Phasendiskriminator m*): прилад для вимірювання часового неузгодження сигнальної і опорної синусоїди; остання переміщається по осі часу за допомогою фазообертача. 8.

ДИСЛОКАЦІЯ ПОРІД (*дислокация пород; dislocating of soil and formations; Felsendislokation f*): порушення форми первинного залягання гірських порід, яке виникає, переважно, під впливом внутрішніх сил Землі. 4.

ДИСОЦІАЦІЯ (*диссоциация; dissoriation*): розклад частини (молекули, вільного радикала, йона) на декілька простіших частинок. Д. молекул зводиться до розкладу їх на простіші молекули, атомні групи, або йони. 5.

ДИСПЕРСІЙНА ФОРМУЛА КОШІ (*дисперсионная формула Коши; dispersion formula of Cauchy; Dispersionsformel f von Koschi (Cochi)*): див. Дисперсія світла. 13.

ДИСПЕРСІЙНИЙ МЕТОД (*дисперсионный метод; method of dispersion; Dispersionsmethode f*): метод визначення середньоінтеґрального значення показника заломлення повітря n уздовж вимірюваної лінії S:

$$n_{\text{сер.інт}} = (1/S)\int n(x)dx\,.$$

Його запропонували незалежно М. Прилєпін (1956) і П. Бендер та Д. Оуенс (1965). Д. м. ґрунтується на дисперсії світла. Він передбачає вимірювання різниці оптичних шляхів двох променів різних кольорів, що виникає під час проходження променями вимірюваної лінії S. Середньоінтеґральне значення групового показника заломлення повітря для одного з променів визначають за формулою

$$n_{\text{сер.інт.1}} = 1-(\Delta l/S)(n_{01}-1)/(n_{01}-n_{02})+$$
$$+[(n_{01}-1)(\mu_{01}-\mu_{02})/(n_{01}-n_{02})-(\mu_{01}-1)]e/T.$$

Тут Δl – виміряна різниця оптичних ходів променів з довжинами хвиль λ_1 і λ_2; n_{01} і n_{02} – групові показники заломлення повітря в стандартних умовах для коливань із вказаними вище довжинами хвиль; $\mu_{0i} = (17044-0{,}557/\lambda_i^2)\cdot 10^{-6}$; T – температура повітря за шкалою Кельвіна; e – парціальний тиск водяної пари, мм рт. ст. Останні дві величини – середнє за результатами вимірювань на кінцях лінії під час визначення Δl. Строгий Д. м. передбачає визначення двох різниць оптичних шляхів для коливань з довжинами хвиль λ_1, λ_2 і λ_3. У цьому випадку метеорологічні спостереження не треба проводити. Однак реалізація трихвильового методу технічно дуже складна. Точність $n_{\text{сер.інт}}$, одержаного Д. м., зростає зі збільшенням різниці n_{01}–n_{02}, при цьому одну з довжин хвиль слід пересувати в короткохвильову ділянку спектра. Найчастіше використовують довжини хвиль близько 0,4 і 0,6 мкм, які вважають оптимальними. Різницю оптичних шляхів променів визначають із точністю 0,5 мм. Подальше підвищення її точності обмежує флуктуація показника заломлення повітря під час вимірювань цієї різ-

ниці. Д. м. можна визначити *n* з точністю до 10^{-7}. Прилади, в яких реалізований Д. м., наз. світловіддалемірами двохвильовими або віддалемірами-рефрактометрами. 13.

ДИСПЕРСІЯ (*дисперсия; dispersion; Dispresion f*): одна з основних числових характеристик випадкової величини, що характеризує розсіювання величини випадкової відносно математичного сподівання. Для перервних випадкових величин Д. обчислюється за формулою

$$D[x]=\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^2 p_i,$$

для неперервних –

$$D[x]=\int_{-\infty}^{+\infty}(x-m)^2 f(x)dx,$$

де m – математичне сподівання; x_i – i-те значення випадкової величини; p_i – ймовірність появи цього значення; $f(x)$ – щільність розподілу. $D[x]$ є другим центральним моментом (див. Моменти нормального розподілу). 20.

ДИСПЕРСІЯ АНОМАЛЬНА (*аномальная дисперсия; anomalous dispersion; anomale Dispresion f*): див. Дисперсія світла. 13.

ДИСПЕРСІЯ АТМОСФЕРНА (*атмосферная дисперсия; atmospheric dispersion; atmosphörwicpy Bispresion f*): явище витягування зображення у спектр, особливо на великих зенітних відстанях. Цей ефект пов'язаний із залежністю коефіцієнта земної рефракції від довжини світлової хвилі. 3.

ДИСПЕРСІЯ СВІТЛА (*дисперсия света; light dispersion; Dispresion f des Lichtes n*): явище, спричинене залежністю показника заломлення середовища від довжини хвилі світла. Вперше Д. с. експериментально дослідив 1672 Ньютон. Д. с. видимої ділянки спектра спостерігається в усіх прозорих безбарвних середовищах, а також у повітрі. Залежність показника заломлення від довжини хвилі виражають емпіричною дисперсійною формулою Коші

$$n-1=A+B/\lambda^2+C/\lambda^4,$$

де λ – довжина хвилі світла у вакуумі, мкм; A, B, C – коефіцієнти, які визначають експериментально. Значення їх для абсолютно сухого повітря за температури 0°C і тиску 1013 гПа (760 мм рт. ст.) наведені в табл. У загальній формі дисперсійну залежність можна отримати за формулою Зельмейєра

$$n-1=A'+B'/(a-\sigma^{-2})+C'/(b-\sigma^{-4}),$$

де $\sigma=1/\lambda$; $A'=64{,}328\cdot10^{-6}$; $a=14{,}60$; $B'=29498{,}10\cdot10^{-6}$; $C'=255{,}40\cdot10^{-6}$; $b=4{,}13$. Якщо середовище поглинає світло в якійсь ділянці спектра, то поблизу неї дисперсійна залежність порушується – коротші хвилі заломлюються більше, ніж довші. Таку Д. с. наз. *аномальною*.

Швидкість зміни показника заломлення середовища зі зміною довжини хвилі коливання, тобто величину $dn/d\lambda$ наз. дисперсією середовища. Виходячи з дисперсійної формули Коші,

$$dn/d\lambda=-2B/\lambda^3-4C/\lambda^5.$$

Дисперсія повітря зменшується зі збільшенням довжини хвилі коливання, тому її враховують тільки для електромагнетних хвиль оптичного діапазону. А під час поширення радіохвиль навіть міліметрового діапазону нею можна нехтувати. 13.

ДИСПЕРСІЯ СЕРЕДОВИЩА (*дисперсия среды; material dispersion; Dispresion f des Stoffes m*): див. Дисперсія світла. 13.

ДИСПЛЕЙ (*дисплей; display*): пристрій для виведення інформації (у вигляді таблиць, рисунків тощо) на екран електронно-променевого приладу для візуального сприйняття людиною цієї інформації у зручній для неї формі. 5.

ДИСТАНЦІЙНИЙ МЕТОД ЗОНДУВАННЯ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ (*дистанционный метод зондирования земной поверхности; method of land surface remote sensing; Distanzmethode f der Fernerkundung f der Erdoberfläche f*): неконтактне (на віддалі) вивчення Землі (планет, супутників), її поверхні, надр чи інших об'єктів і явищ реєстрацією та аналізом їх власного або відбитого електромагнетного випромі-

Коефіцієнти *A*, *B*, *C* для абсолютно сухого повітря за температури 0°C і тиску 1013 гПа (760 мм рт.ст.)

Дослідники	*A*	*B*	*C*
Сірс і Баррелл	$287{,}604\cdot10^{-6}$	$1{,}6288\cdot10^{-6}$	$0{,}0136\cdot10^{-6}$
Едлен	$287{,}569\cdot10^{-6}$	$1{,}6206\cdot10^{-6}$	$0{,}0139\cdot10^{-6}$

нювання. Реєстраційну апаратуру, побудовану на різноманітних фізичних принципах, можна встановлювати на аеро- або космічних літальних апаратах. Сучасні знімальні системи Д. м. з. з. п. найчастіше працюють у різних ділянках електромагнетного спектра, які за довжинами хвиль поділяють на радіо- і оптичний діапазони. 8.

ДИСТОРСІЯ (*дисторсия; distortion; Verzeichnung f, Distorsion f*): див. Аберація; Ортоскопічність об'єктивів. 3.

ДИСТОРСІЯ ЕЛЕКТРОННА (*электронная дисторсия; electronic distorsion; Elektronenverzeichnung f, Elektronendistorsion f*): спотворення зображення в процесі його сканування, внаслідок зчитування, передавання і приймання наземною телевізійною станцією. 3.

ДИФЕРЕНЦІЙНЕ УТОЧНЕННЯ ОРБІТИ ШСЗ (*дифференциальное уточнение орбиты ИСЗ; differential specification of the artificial satellite's orbit; Differenzialpräzisierung f der Satelitenbahn f*): етап визначення поправок до кеплерових елементів орбіти. Замість координат і складових швидкості можна визначати початкові значення орбіти, для чого використовують попередні значення елементів орбіти і сукупність вимірювань координат точок на знімках. 3.

ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ФОТОТРАНСФОРМУВАННЯ (*дифференциальное фототрансформирование; orthophototransformation; Differenzialentzerrung f*): син. – ортофототрансформування. Спосіб перетворення аерофотознімків на горизонтальні знімки з майже відсутніми на них рельєфними зміщеннями місцевості (ортофотознімки). Суть методу полягає у скануванні поверхні моделі об'єкта вимірювальною маркою, переміщення якої зв'язане зі щілиною, що проєктується на третій знімок (копію одного зі знімків стереопари). Геометрична модель створюється на стереоприладі і геодезично орієнтується за звичайною технологією. Утримуючи вимірювальну марку на поверхні моделі, щілина над третім знімком займе таке положення, що через неї буде проєктуватись на горизонтальну площину деяка ділянка, що відповідатиме ортогональній проєкції. Для виконання Д. ф. створені щілинний фототрансформатор Калантарова, ортофототрансформатор Александрова, ортофотоприставка Дробишева та ін. Метод застосовувався під час трансформування знімків горбистої або гірської місцевості. З розвитком цифрової фотограмметрії набула поширення технологія цифрового ортофототрансформування. 8.

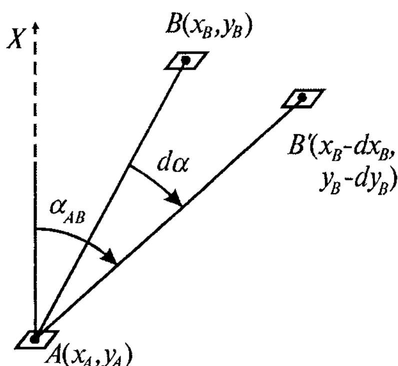
ДИФЕРЕНЦІЙНІ ФОРМУЛИ ДИРЕКЦІЙНОГО КУТА (*дифференциальные формулы дирекционного угла; differentiating formulas of directional angle; Differenzialformeln f pl des Richtungswinkels m*): застосовуються, напр., під час розв'язування засічок кутових аналітичних прямих та обернених. Для лінії *AB* довжиною *S* із відомими координатами початкової та кінцевої точок x_A, y_A, x_B, y_B дирекційний кут α_{AB} можна обчислити за формулою

$$\operatorname{tg}\alpha_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}.$$

Якщо т. *B* переміститься на незначну віддаль у B', то α_{AB} також зміниться на малу величину $d\alpha$. Для встановлення зв'язку між змінами приростів координат dx_B і dy_B і дирекційного кута $d\alpha$, враховуючи, що

$x_B - x_A = S\cos\alpha_{AB}$, а $y_B - y_A = S\sin\alpha_{AB}$, та приймаючи, що $-\rho\sin\alpha = (a)$, а $\rho\cos\alpha = (b)$, отримаємо Д. ф. д. к.

$$d\alpha = \frac{(a)}{S}dx_B + \frac{(b)}{S}dy_B.$$



Якщо т. B нерухома, а положення т. A змінюється, то

$$d\alpha = -\frac{(a)}{S}dx_A - \frac{(b)}{S}dy_A.$$

У загальному випадку, коли одночасно змінюється положення обох точок, Д. ф. д. к. запишемо як

$$d\alpha = -\frac{a}{S}dx_A - \frac{(b)}{S}dy_A + \frac{(a)}{S}dx_B + \frac{(b)}{S}dy_B'.\ 19.$$

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ МЕТОД ПРОСТОРОВОЇ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЇ (*дифференцированный метод пространственной фототриангуляции; differentiated method of space phogrammetry; Differenzialmethode f der Stereophototriangulation f*): метод окремого отримання планових координат та висот точок за допомогою згущення опорної мережі з використанням аерофотознімків. Запропонував Г. П. Жуков (1938). Отримання планових координат виконується за допомогою графічної фототріангуляції, а висот – на основі вимірів знімків на стереокомпараторі та обчислень за спрощеними формулами. У зв'язку з застосуванням ЕОМ цей метод тепер не використовують. 8.

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ МЕТОД СТЕРЕОТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ (*дифференцированный метод стереотопографической съемки; differentiated method of stereotopographic surveying; Differenzialmethode f terrestischer Zweibildaufnahme f*): камеральний метод отримання топографічної карти, коли контурну частину карти отримують методом трансформування аерофотознімків (найчастіше у вигляді фотоплану), а знімання рельєфу виконують на стереометрі Дробишева. Горизонталі, отримані на цих приладах, за допомогою проєкторів оптичних переносять на фотоплан. Метод широко використовували в СРСР, під час складання карт м-бу 1:25000 та карт дрібніших м-бів. 8.

ДИФРАКЦІЯ (*дифракция; diffraction; Diffraktion f, Beugung f*): явище огинання хвилею (світловою, звуковою) перешкоди, яке спостерігається під час вимірювань кутів та віддалей унаслідок проходження світлового променя близько від перешкоди (стовбур дерева, вузькі щілини в огорожах тощо). Використовується в методі вимірювання нестворності. (див. Способи контролю прямолінійності конструкцій). 1.

ДИФУЗІЙНИЙ ОДНОСТУПЕНЕВИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ ФОТОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ (*диффузионный одноступенчатый способ получения фотографических изображений; diffusive singlestage method of photographic images production; einstufige Diffusionmethode f der Aufnahme f*): спосіб одночасного утворення негативного і позитивного фотозображень. Світлочутливим шаром є звичайна негативна фотоплівка з галогенідами срібла. Іноді застосовують негативні фотоматеріали, спеціально виготовлені для Д. о. с. о. ф. з. Несвітлочутливим приймальним шаром може бути звичайний баритовий папір, на який наносять гідрофільний лаковий шар. У лаковому шарі містяться речовини для проявлення і фіксування негативного фотоматеріалу. Деякі приймальні матеріали містять тільки речовини, які є цент-

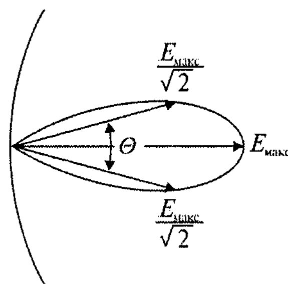
рами проявлення (сірчисте срібло, колоїдне срібло). Деякі приймальні шари не містять ні проявно-фіксувальних речовин, ні центрів проявлення. Вони є в спеціальній пасті між шарами. Під час фотохемічних процесів проявлення і фіксування негативного зображення, що відбуваються у світлочутливому шарі, продукти реакції дифундують у несвітлочутливий шар, і там утворюється позитивне зображення. Світло- і несвітлочутливий шари контактують. Позитивне зображення утворюється через 1–2 хв після експонування. 3.

ДИХРОЇЗМ (*дихроизм; dichroism; Dichroismus m*): див. Подвійне променезаломлення. 13.

ДІАГОНАЛЬ РЯДУ (*диагональ ряда; row diagonal; Kettendiagonale f*): пряма, яка з'єднує початкову і кінцеву точки ряду трикутників. Її довжина майже дорівнює довжині ряду. 13.

ДІАГРАМА (*диаграмма; diagram; Diagramm n*): спосіб графічного зображення, що наочно показує співвідношення між певними величинами. Д. застосовують для складання карт тематичних. 5.

ДІАГРАМА СПРЯМОВАНОСТІ АНТЕНИ (*диаграмма направленности антенны; diagram of antenna directivity; Antenendiagramm n*): характеризує ступінь спрямованого випромінювання радіохвиль. Кожна антена випромінює радіохвилі в різних напрямах з різною інтенсивністю. Просторова Д. с. а. – це перспективне зображення поверхні, яку утворюють кінці векторів, що характеризують відносну інтенсивність випромінювання у різних напрямах. У практиці використовують полярні діаграми спрямованості, які є перерізами просторової Д. с. а. площинами, що проходять через вісь антени. Для побудови Д. с. а. з центра антени відкладають вектори довжиною $E/\sqrt{2}$ у певному м-бі. Кут Θ між цими векторами наз. кутом Д. с. а. Бісектрисою цього кута є вектор $E_{макс}$, що має максимальну потужність випромінювання. Найчастіше будують полярну Д. с. а. у горизонтальній та вертикальній площинах. 13.



ДІАЛЕКТОГРАФІЯ (*диалектография; dialectography*): картографування діалектів та говірок якоїсь мови. 5.

ДІАЛЕКТОЛОГІЯ (*діалектологія; dialectology*): розділ мовознавства, що вивчає історію і сучасний стан діалектів та говірок якоїсь конкретної мови. (див. Географія лінгвістична). 5.

ДІАЛОГОВИЙ РЕЖИМ (*диалоговый режим; dialogue regime; dialogische Arbeitsweise f*): взаємодія людини з системою опрацювання інформації, коли людина і система обмінюються інформацією. 21.

ДІАМЕТР ПОЛЯ ЗОРУ (*диаметр поля зрения; diameter of vision field; Durchmesser m der Sehfeldes n*): діаметр кола, в межах якого оптична система будує зображення. 8.

ДІАМЕТРОМІР (*диаметромер; device for diameter measurements; Diametermesser m*): прилад, призначений для вимірювання діаметрів труб під час знімання підземних трубоводів, будівель і споруд. Існує два типи Д.: для визначення зовнішнього та внутрішнього діаметрів труб. Під час інвентаризації підземних мереж, будівель і споруд найчастіше застосовують Д. конструкції інж. С. П. Кузнецова. 7.

ДІАПАЗОН ВИМІРЮВАНЬ (*диапазон измерений; diapason (range) of measurements; Messungsbereich m*): область значень вимірюваної величини, для якої відомі нормовані допустимі похибки засобів вимірювання. 21.

ДІАПАЗОН ВИТРИМОК ФОТОКАМЕРИ (*диапазон выдержек фотокамеры; diapason of camera exposures; Belichtungszeitbereich m der Kammer f*): часовий інтервал, упродовж якого можна змінювати витримку закривача фотокамери від мінімальної до максимальної. Напр., для аерофотоапарата АФА-41/7.5 цей діапазон становить 1/70–1/700 с. 8.

ДІАПОЗИТИВ (*диапозитив; lantern slide; Diapositiv n*): позитивне фотографічне зображення, отримане на фотоплівці або фотопластинці з негатива. Зазвичай Д. отримують контактним фотодруком. 8.

ДІАПРОЄКТОР (*диапроектор; diaprojector; Diaprojektor m*): оптико-механічний прилад для проєктування на екран збільшених зображень прозорих оригіналів (діапозитивів, креслень на кальці тощо). Д. для показу діафільмів наз. діафільмоскопом. 5.

ДІАСКОП (*диаскоп; diascope; Diaskop n*): заст. назва діапроєктора. 5.

ДІАФРАГМА (*диафрагма; diaphragm; Blende f*): елемент оптичної системи у вигляді перешкоди, яка обмежує потік світлових пучків у поперечному перерізі. Обмеження досягають оправами лінз, призмами, блендами, речовими діафрагмами, центрованими на осі, або їх зображеннями в просторі предметів. Д., яка найбільше обмежує пучок променів на оптичній осі, що йдуть від об'єкта, – апертурна або діюча. Д., яка найбільше обмежує поперечні розміри об'єктів, – польова. Остання визначає кут поля системи – кут, під яким видно польову Д. з центра вхідного отвору. 14.

ДІАФРАГМА ДІЮЧА (*действующая диафрагма; operating diaphragm; wirkende Blende f*): діафрагма (отвір), яка обмежує пучки променів, що проходять через оптичну систему. Обмеження пучків відбувається як на вході їх в оптичну систему (вхідний отвір оптичної системи), так і на виході з неї (вихідний отвір). 8.

ДІОПТР (*диоптр; diopter (pinnule); Diopter m*): пристрій для візування на предмет у геодезичних приладах, без зорових труб. Складається із очного (зверненого до ока) та предметного Д. Очний – щілина завширшки майже 0,5 мм або невеликий круглий отвір, або те й інше. Предметний – мушка, або широкий проріз, у якому натягнуті один чи два взаємно перпендикулярні тоненькі дротики. Вперше описав Герон Александрійський у I ст. Точність візування менше 1′. Застосовують в екерах, гоніометрах, екліметрах, бусолях тощо. 14.

ДІОПТРІЯ (*диоптрия; diopter; Dioptrie f*): одиниця виміру оптичної сили лінзи або сферичного дзеркала. Оптична сила, виражена в Д., дорівнює оберненій величині головної фокусної віддалі лінзи в метрах. 1 Д. – оптична сила лінзи (дзеркала), фокусна віддаль якої дорівнює 1 м. 5.

ДНІ РІВНОДЕНЬ (*дни равноденствий; equinoxes days; Äquiinooktium n, Tag- und Nachtgleiche f*): див. Небесна сфера. 10.

ДОБА (*сутки; day; Tag m*): див. Одиниці міри часу. 10.

ДОБА ЗОРЯНА (*звездные сутки; sidereal day; Sterntag m*): див. Одиниці міри часу. 10.

ДОБА ІСТИННА СОНЯЧНА (*истинные солнечные сутки; true solar day; wahrer Sonnentag m*): див. Одиниці міри часу. 10.

ДОБА СЕРЕДНЯ СОНЯЧНА (*средние солнечные сутки; mean solar day; mittlerer Sonnentag m*): див. Одиниці міри часу. 10.

ДОБУТОК ПОДІЙ (*произведение событий; product of events; Ereignismultiplplizierung f*): подія, яка полягає в сумісній появі подій. Напр., $A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$. Тут події A_1, A_2, A_3 – появи додатних похибок під час 1-го, 2-го і 3-го вимірювань відповідно. Подія А – поява додатної похибки під час 1-го, 2-го і 3-го вимірювань. 20.

ДОВГОПЕРІОДИЧНІ ЧЛЕНИ НУТАЦІЇ (*долгопериодические члены нутации; long-period nutation terms; langperiodische Nutation f*): див. Нутація. 10.

ДОВГОТА (*долгота; longitude; Länge f*): координата, що визначає положення точки на Землі (планеті) у напрямі зх-сх. Є: довгота астрономічна; довгота геодезична; довгота геоцентрична.

Д. відлічують від 0 до 360° із заходу на схід або в обидва боки від 0 до 180° із додаванням слова „східна" або знака „+" чи „E" і – „західна" або знака „–" чи „W". 18.

ДОВГОТА АСТРОНОМІЧНА (*астрономическая долгота; celestial longitude; astronomische Länge f*): двогранний кут, утворений площинами початкового і астрономічного меридіанів заданої точки земної поверхні. Позначають літерою λ. За початковий прийнято меридіан, що проходить через Грінвіцьку обсерваторію. Від нього відлічують довготу в напрямі добового обертання Землі від 0 до 360° або від 0 до 24^h. Довготи пунктів можуть відлічуватись в обидва боки від меридіана грінвіцького: на схід від 0 до 180°, або від 0 до 12^h – східні довготи; на захід від 0 до 180°, або від 0 до 12^h – західні. 10.

ДОВГОТА ВИСХІДНОГО ВУЗЛА (*долгота восходящего узла; longitude of ascending node; Länge f des aufsteigenden Knotens m*): один із кеплерових елементів орбіти небесного тіла, що визначає орієнтацію лінії вузлів орбіти в площині екватора планети (дуга Ω, див. Елементи орбіти), навколо якої рухається це тіло, або в площині екліптики, якщо розглядається рух небесного тіла навколо Сонця. У випадку ШСЗ Д. в. в. дорівнює прямому сходженню висхідного вузла N його орбіти і може набувати значень 0–360°. 9.

ДОВГОТА ГАЛАКТИЧНА (*галактическая долгота; galactic longitude; galaktische Länge f*): див. Координати небесні. 10.

ДОВГОТА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая долгота; geodetic longitude; geodätische Länge f*): див. Координати геодезичні. 17.

ДОВГОТА ГЕОЦЕНТРИЧНА (*геоцентрическая долгота; geodetic longitude; geozentrische Länge f*): те ж що, й довгота геодезична. 18.

ДОВГОТА ЕКЛІПТИЧНА (*эклиптическая долгота; ecliptic longitude; ekliptische Länge f*): див. Координати небесні. 10.

ДОВГОТА ПЕРИЦЕНТРА (*долгота перицентра; longitude of pericentre; Länge f des Perizentrums*): параметр орбіти небесного тіла $u = \Omega + \omega$, де Ω – довгота висхідного вузла; ω – аргумент перицентра. В деяких випадках використовується як елемент орбіти замість ω (див. Аномалія істинна; Елементи орбіти). 9.

ДОВГОТА ПЛАНЕТОГРАФІЧНА (*планетографическая долгота; planetographic longitude*): двогранний кут між площиною нульового меридіана і площиною меридіана, що проходить через точку на поверхні. Д. п. вимірюється від нульового меридіана (від 0 до 360°) у бік, протилежний до обертання планети. Для планет і супутників зі зворотним напрямом обертання знаки планетоцентричної довготи і довготи планетографічної збігаються. 11.

ДОВГОТА ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНА (*планетоцентрическая долгота; planetocentric longitude*): двогранний кут між площиною нульового меридіана і площиною меридіана, що проходить через точку, для якої визначається довгота. Д. п. вимірюється вздовж екватора від нульового меридіана на схід (від 0 до 360°). 11.

ДОВГОТА СЕРЕДНЯ МІСЯЦЯ (*средняя долгота Луны; mean longitude of the Moon; mittlere Mondlänge f*): довгота Місяця, яка відповідала б його рівномірному рухові по орбіті. Д. с. М. обчислюється за формулою

$$l_a = 270°26'02{,}99'' +$$
$$+ 481267°52'59{,}32''T -$$
$$- 4{,}08''T^2 + 0{,}0068T^3,$$

де T – час у юліанських сторіччях від епохи 1900, січень 0, 12^h $ET = JD$ 2415020,0. Унаслідок різних факторів рух Місяця по орбіті нерівномірний, а тому дійсне значення довготи відрізняється від середньої. Ці відхилення наз. нерівностями й їм властивий певний періодичний характер. 11.

ДОВЖИНА КОГЕРЕНТНОСТІ (*длина когерентности; coherency length; Kohärenzlänge f*): див. Часова когерентність. 13.

ДОВЖИНА РІЧКИ (*длина реки; river length; Flußlänge f*): віддаль від витоку до гирла вздовж фарватеру. 4.

ДОВЖИНА ХВИЛІ (*длина волны; wavelength; Wellenlänge f*): див. Коливання гармонічне. 13.

ДОВЖИНА ХВИЛІ ГРУПИ ХВИЛЬ ЕФЕКТИВНА (*эффективная длина волны группы волн; effective wave length for group of waves; effektive Gruppenwellenlänge f*): у вузькій ділянці частоти коливань у групі хвиль дорівнює середньому значенню довжини хвилі коливань в групі. Для широких ділянок спектра визначити Д. х. г. х. е. важко. Спочатку знаходять ефективний показник заломлення, який враховує весь діапазон частот коливань і їх амплітуди, за формулою

$$n_{\text{еф}} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} n(\lambda)k(\lambda)d\lambda \Big/ \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} k(\lambda)d\lambda,$$

де λ_1 і λ_2 – найменша і найбільша довжини хвиль у групі; $k(\lambda)$ – біжуча ордината результуючої кривої спектральної прозорості всіх елементів світловіддалеміра, починаючи від джерела світла до його приймача; $n(\lambda)$ – визначається за дисперсійною формулою Коші. Практично $n_{\text{еф}}$ знаходять графічним інтеґруванням. Довжина хвилі, що відповідає одержаному значенню $n_{\text{еф}}$, є Д. х. г. х. е. Якщо лінії вимірюють високоточними світловіддалемірами, то Д. х. г. х. е. визначають з достатньою точністю тільки тоді, коли джерелом світла в них є лазер. 13.

ДОВЖИНОМІР (*длиномер; lengthmeter; Längenmesser m*): підвісний прилад для механічного вимірювання довжин ліній. Призначений для точних лінійних вимірювань за допомогою дроту і вимірювального механізму. Поширений автоматичний Д. АД-1М для вимірювання сторін полігонометрії 1 і 2 розрядів, ходів теодолітних, розв'язування спеціальних інженерно-геодезичних задач і в маркшейдерській справі. Комплект складається з двох сталевих дротів завдовжки 500 м (діаметр 0,8 мм), вимірювального механізму з ціною поділки шкали 0,5 мм і двох штативів. Довжину лінії визначають за допомогою вимірювального механізму, що прокочується по підвішеному дроті між лінійними шкалами, закріпленими на кінцях лінії. Вимірювання виконують за допомогою двох дротів у двох напрямках. Точність вимірювання Д. становить 1:10000. 19.

ДОДАВАННЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ (ТЕОРЕМА) (*суммирование вероятностей (теорема); summarizing of probabilities; Summirung f der Wahrscheinlichkeiten f pl (Theorem n)*): теорема для несумісних подій формулюється так: імовірність суми n несумісних подій $A_1, A_2, ..., A_n$ (імовірність появи хоча б однієї з n несумісних подій) дорівнює сумі ймовірностей цих подій $P(\sum_{i=1}^{n} A_i) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)$. Якщо події сумісні, тоді теорема запишеться як

$$P(\sum_{i=1}^{n} A_i) = \sum_{i} P(A_i) - \sum_{i,j} P(A_i A_j) + \\ + \sum_{i,j,k} P(A_i A_j A_k) - \cdots + \\ + (-1)^{n-1} P(A_1 A_2 \ldots A_n).$$

1. Якщо події $A_1, A_2, ..., A_n$ утворюють повну групу несумісних подій, то сума їх імовірностей дорівнює одиниці:

$$\sum_{i=1}^{n} P(A_i) = 1 \cdot$$

2. Сума ймовірностей протилежних подій дорівнює одиниці, тобто $p + q = 1$, де p і q – ймовірності протилежних подій. 20.

ДОЛИНА ПІДВОДНА (*подводная долина; submerged valley; Unterseetal n*): витягнуте, вузьке (20–30 км), відносно неглибоке (до 10 м) пониження дна. Д. п. інколи є продовженням річкових долин суші. 6.

ДОЛИНА РІЧКОВА (*речная долина; river valley; Flusstal n*): відносно вузька, витягнута, понижена форма рельєфу, в якій тече річка і яка характеризується загальним нахилом ложа до гирла. Розрізняють такі її складові частини: дно, або ложе долини – найнижча її частина; русло – найнижча частина дна долини, яка вироблена річко-

вим потоком, по якому здійснюється стік; заплава – частина Д. р., періодично затоплювана річковими водами під час повені та паводка. 4.

ДОМІР КРИВОЇ (*домер кривой; Kurvenrest m*): різниця між сумою двох тангенсів і довжиною кривої: $D = 2T - K$, де T – довжина тангенса, K – довжина кривої (див. Крива горизонтальна колова) Д. к. враховують під час обчислення та розмічування пікетажу траси, щоб пікетажна віддаль після вершини кута (В. к.) відлічувалась з урахуванням різниці довжини кривої і суми тангенсів. Для цього від В. к. за напрямом траси відкладають величину доміру і одержаній точці приписують пікетажне значення, яке дорівнює пікетажному значенню В. к. 7.

ДОППЛЕРА ЕФЕКТ (*эффект Допплера; Doppler's effect; Dopplereffekt m*): зміна частоти коливань унаслідок руху джерела коливань або приймача відносно середовища, в якому поширюються коливання. В електромагнетних коливаннях Д. е. спостерігається лише при відносній швидкості джерела випромінювання і приймача, сумірній зі швидкістю поширення цих коливань. Частота коливань, які надходять на приймач,

$$f_{\text{пр}} = f(1 \pm \vartheta_p/\vartheta)(1 - 2\vartheta_p^2/\vartheta)^{-0,5},$$

де f – частота коливань, що випромінює передавач; ϑ – швидкість електромагнетних хвиль у середовищі; $\vartheta_{\text{р}}$ – швидкість зміни віддалі між передавачем і приймачем, $\vartheta_{\text{р}} = \vartheta_{\text{п}} \cos\theta$, $\vartheta_{\text{п}}$ – швидкість переміщення передавача, або приймача, $\ni$ – кут між напрямом руху передавача або приймача і прямою, яка їх з'єднує. Знак плюс ставиться, якщо віддаль між передавачем і приймачем зменшується, мінус – якщо вона збільшується. При $\vartheta_{\text{р}} << \vartheta$, можна прийняти, що

$$f_{\text{пр.}} = f(1 \pm \vartheta_p/\vartheta)$$

і $f_{\text{пр.}} - f = \pm\vartheta_{\text{р}}/\vartheta = f_{\text{д}}$ – допплерівська зміна частоти. 13.

ДОППЛЕРІВСЬКА НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА (*допплеровская навигационная система; Doppler's navigational system; Dopplernavigationssystem n*): автономна система для автоматизованого отримання інформації про місце перебування літального апарата і параметри його переміщення відносно Землі. Дає змогу визначати швидкість лету і кут знесення літака. Напрям лету задається бортовою курсовою системою. Під час аерофотознімання забезпечує автоматизоване утримання заданого курсу лету введенням кута знесення в давач курсу автопілота, витримування заданого поперечного перекривання, визначення інтервалу фотографування, і координат центра фотографування. Параметри розробленого в СРСР допплерівського вимірювача ДИСС-013-24 фк такі: діапазон вимірюваних швидкостей до 1300 км·год$^{-1}$, діапазон вимірюваних кутів знесення до ±30°; похибки: визначення швидкості 0,35%, кута знесення 15–20′, пройденого шляху 2,5%. 8.

ДОППЛЕРІВСЬКИЙ ЗСУВ ЧАСТОТИ (*допплеровский сдвиг частоты; Doppler's frequency displacement; Dopplercount*): різниця між прийнятою f частотою коливань на судні і випромінюваною f_0 супутником $F_d = f - f_0$. Д. з. ч. пропорційний до радіальної швидкості переміщення супутника відносно судна. Його визначають виділенням частоти биття між частотою прийнятого сигналу і опорною частотою ґенератора еталонних коливань, яку вважають такою, що дорівнює випромінюваній частоті. 6.

ДОПУСК (*допуск; allowance, tolerance; Toleranz f, Zulässigkeit f*): абсолютна величина різниці граничних значень геометричного параметра. 1.

ДОСЛІДЖЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ТЕОДОЛІТІВ (*исследование астрономических теодолитов; investigations of the astronomical theodolites; Prüfung f des astronomischen Theodolitsm*): додаткові дослідження, які виконують для астрономічних теодолітів (на прикладі астрономічного теодоліта АУ 2/10).

1. *Дослідження оптичних властивостей зорової труби* теодоліта перевіряють за спостереженням зорі. Добрий об'єктив дає зображення зорі у вигляді яскравого ядра з 1–2 дифракційними кільцями правильної форми. Спектрально замальовані зображення зір свідчать про наявність хроматичної аберації, грушоподібна форма – про погане центрування об'єктива, а неоднакова яскравість дифракційних кілець – про вплив сферичної аберації.

2. *Дослідження зміщення підставки* теодоліта під час обертання алідади. Зміщення підставки теодоліта визначають вимірюванням кута 360°. Теодоліт вважається придатним для спостережень, якщо середнє значення кута з 20 прийомів відрізняється від 360° не більше, ніж на 0,1″.

3. *Дослідження стійкості алідади* горизонтального круга під час переведення труби через зеніт. Виконують у астрономічних теодолітах, які використовують для визначення поправки годинника азимутальними способами, азимута зі спостереження зір у вертикалі земного предмета чи інших, пов'язаних із переведенням труби через зеніт із зенітної відстані однієї зорі, пари зір на зенітну відстань другої зорі або на земний предмет. Дослідження полягає у встановленні труби на певні зенітні відстані, відлічуванні горизонтального круга, переведенні труби через зеніт, повторному встановленні на тих же зенітних відстанях і відліках горизонтального круга. Середні різниці і є зміщенням алідади горизонтального круга в прийомі під час переведення труби через зеніт і не мають перевищувати ± 0,2″ .

4. *Визначення віддалей бічних ниток* від середньої виконують спостереженням у меридіані через вертикальні нитки сітки проходження 4–5 північних зір, схилення яких менше 80°. Спостереження однієї зорі виконують у такій послідовності. Горизонтальну рухому нитку встановлюють у нульпункт мікрометра. Під час руху зорі вздовж горизонтальної нитки в момент перетину нею нерухомої вертикальної нитки відлічують хронометр і записують номер нитки сітки. Утворивши різниці ΔT_i між моментами проходжень через бічні та середню нитки, обчислюють віддалі за формулою $f_i = 15\Delta T_i \cos\delta$, де δ – схилення зорі, яку спостерігали.

5. *Дослідження бокового гнуття труби* виконують за допомогою автоколімаційного пристрою, який складається з об'єктивної насадки з дзеркалом і автоколімаційного окуляра, який замінює звичайний окуляр у коробці мікрометра. Автоколімаційний пристрій встановлюють на об'єктивному кінці труби теодоліта. Дослідження полягає в тому, що на вибраній зенітній відстані Z при якомусь положенні вертикального круга потрібно сумістити відбите дзеркалом зображення нитки сітки з дійсним (прямим) зображенням бісектора. Кожне суміщення супроводжується відліком M_L шкали мікрометра. Переводять трубу через зеніт і знову на тій же зенітній відстані відлічують шкалу мікрометра M_R. Аналогічно виконують подібні операції на інших зенітних відстанях. Остаточне значення бічного гнуття знаходять за формулою

$$\Delta M = \frac{1}{2}(M_L^Z - M_R^Z)0{,}01R''\operatorname{cosec}Z,$$

де R'' – ціна оберту гвинта окулярного мікрометра в секундах дуги. Абсолютні значення ΔM не мають бути більше 0,5″.

6. *Дослідження неправильностей фігур цапф* і визначення нерівності діаметрів цапф. Дослідження неправильностей фігур цапф виконують за допомогою спеціального приладу контактним способом. Прилад складається з платформи з масивним стояком, на якому розташований інтерферометр зі щупом, який може переміщуватися у вертикальній площині для того, щоб щуп опустився на робочу частину цапфи. Перевіряють інтерферометр, і після того, як теодоліт акліматизувався впродовж декількох годин, вимірюють неправильність фігур цапф. Вимірювання починають з положення труби, спрямованої в зеніт, і продовжують їх, змінюючи положення труби через 15°. Вимірювання полягають у зчи-

туванні індикатора інтерферометра. Поправка за неправильність фігури цапф враховується в астрономічних визначеннях азимута земного предмета. Нерівність діаметрів цапф у лінійній мірі обчислюють за формулою

$$d_2 - d_1 = \frac{P''L}{\rho''\sqrt{2}},$$

де d_1, d_2 – діаметри цапф; L – віддаль між робочими перерізами. Дослідження зводиться до визначення величини P, яке ґрунтується на дворазовому визначенні нахилу горизонтальної осі теодоліта – до і після перекладання в лаґерах. Кут P'' обчислюють для кожного окремого прийому дослідження за формулою

$$P'' = \frac{(i_{\text{ок. прав}} - i_{\text{ок. лів}})}{2},$$

де $i_{\text{ок. прав}}$ та $i_{\text{ок. лів}}$ – нахил осі зорової труби, коли окуляр розташований праворуч і ліворуч відповідно. Остаточне значення P буде середнім з усіх прийомів. Існує також безконтактний спосіб цього дослідження. 18.

ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРАВІМЕТРІВ (*исследование гравиметров; investigation of gravimeters; Gravimeterprüfung f*): комплекс досліджень і регулювань, які треба виконати перед польовими ґравіметричними роботами. Згідно з Держстандартами виконують такі основні дослідження та регулювання: установлення рівнів на мінімум чутливості до нахилу; визначення часу до початкового відліку; визначення температурного коефіцієнта і температурної характеристики; еталонування. 6.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКРОННИХ ВІДДАЛЕМІРІВ (*исследование электронных дальномеров; investigation of electronic range finder; Prüfung f des elektronischen Entfernungsmessers m*): виконують періодично для встановлення відповідності реальних метрологічних і технічних характеристик віддалемірів їх заданим значенням. Програма досліджень залежить від конструктивних особливостей віддалеміра, але основні дослідження виконують для всіх віддалемірів. Це: еталонування частот вимірювальних, дослідження фазовимірювального пристрою, визначення поправки приладу. Також досліджують метеорологічні прилади.

Еталонування частот зводиться до перевірки значень вимірювальних частот за допомогою частотоміра та настроювання їх до номінального значення. Фазометрам аналоговим і фазометрам цифровим притаманна похибка, значення якої змінюється періодично зі зміною фазового доміру. Зміна доміру в межах одного періоду зумовлює два періоди зміни похибки аналогового фазометра та один період зміни похибки цифрового фазометра. Мета дослідження фазовимірювального пристрою віддалеміра – отримати формулу поправки, графік або таблицю її значень, що дає змогу усунути похибку фазометра. Цю поправку наз. також циклічною поправкою віддалеміра.

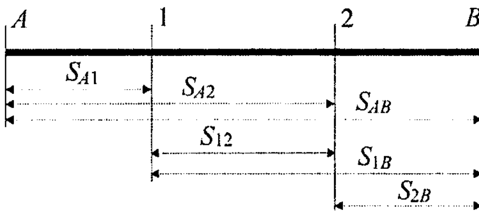
Методика дослідження фазовимірювального пристрою вимагає наявності металевої рейки з відповідно розташованими отворами, а в польових умовах – відрізка довжиною, що дорівнює півдовжині хвилі вимірювальної частоти. Рейку або відрізок поділяють не менше, ніж на 10 частин. Довжину всіх частин вимірюють інварною еталонованою рулеткою. На віддалі, яку вимірюють цією ж рулеткою, 5–10 м від рейки, в створі з нею встановлюють приймопередавач. На початку рейки і на кінцях усіх її частин встановлюють відбивач і віддалеміром вимірюють віддаль до нього. Тому під час вимірювань відліки будуть розташовані рівномірно на шкалі фазометра. Різниці віддалей, виміряних приладом та визначених рулеткою, характеризують похибку фазовимірювального пристрою. Дослідження метеорологічних приладів зводиться до періодичного порівняння відліків декількох психрометрів та барометрів. Відлік „сухого", або „мокрого" термометрів психрометра не має відрізнятися від середнього відліку для всіх „сухих", чи „мокрих" термометрів відповідно більше,

ніж на 0,2°, а відлік барометра не має відрізнятися від середнього для всіх барометрів більше, ніж на 1 мм рт. ст.

Для визначення поправки приладу вимірюють базис взірцевий, довжина якого відома з високою точністю. Різниця відомої довжини та результату вимірювання базису віддалеміром є поправкою приладу. Це дослідження найкраще виконувати на багатоцентровому базисі, що дає змогу отримувати її декілька разів для відрізків різної довжини. Поправку приладу можна визначати ще й так. На місцевості закріпляють лінію і розділяють її на 2–4 частини. За результатами вимірювань усієї лінії і її частин обчислюють поправку приладу за формулою

$$\delta_i = [(s_1 + s_2 + ... + s_n) - S]/(n-1).$$

Тут S – виміряна довжина всієї лінії; а s_i – виміряна довжина i-го відрізка; n –кількість відрізків, на які поділена лінія. Цей спосіб визначення поправки приладу менш точний, ніж попередній. Вимірюючи відрізки лінії в усіх комбінаціях, можна підвищити точність визначення поправки приладу цим способом. На рис. показані всі комбінації для трьох відрізків n = 3. 13.



ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІМБА, АЛІДАДИ (*исследование лимба, алидады; investigations of bearing circle, alidade; Limbus- oder Alidadenprüfung f*): див. Ексцентриситет горизонтального круга, алідади. 13.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОДОЛІТА (*исследование теодолита; investigations of theodolite; Theodolitsprüfung f*): виконують перед початком польового сезону: досліджують правильність роботи мікрометра оптичного, рен оптичного мікрометра, ексцентриситет алідади горизонтального і вертикального кругів, ексцентриситет горизонтального круга (лімба), похибки діаметрів вертикального та горизонтального кругів. 13.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ (*исследование фазоизмерительного устройства; investigations of phasemetric device; Phasenmessersprüfung f*): див. Дослідження електронних віддалемірів. 13.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗООБЕРТАЧА (*исследование фазовращателя; investigations of phase inverter; Prüfung f des Phasendrehgeräts n*): див. Дослідження електронних віддалемірів. 13.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХРОНОМЕТРІВ (*исследование хронометров; investigations of the chronometers; Chronometerprüfung f*): одинадцять разів кожної години приймають сигнали точного часу від однієї радіостанції. За результатами приймання радіосигналів часу обчислюють поправки хронометра, годинні ходи (див. Годинник астрономічний) та сер. кв. коливання годинного ходу. Годинний хід з номером i обчислюють за формулою $\omega_i = u_{i+1} - u_i$, а сер. кв. коливання годинного ходу хронометра за формулою $m = \sqrt{[\upsilon_i \upsilon_i]/(n-1)}$, де v_i – відхилення i-го годинного ходу від середнього; n – кількість годинних ходів, прийнятих для визначення середнього. Годинний хід хронометра під час роботи на пункті спостереження не має відрізнятися від середнього більше, ніж на $0{,}08^s$. 18.

ДОСЛІДНІ ТА ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ ГЕОДЕЗИЧНІ НАПРАЦЮВАННЯ (*опытные и опытно-конструкторские геодезические разработки; experimental and experimental-designer geodetical engineering*): до 1994 у системі Укргеодезкартографії виконували здебільшого підприємства. Тепер Д. д.-к. г. н. виконують: УкрАГП, Укргеоінформ, НВП „Картографія", НВП „Геосистема", Кримгеоінформатика, Київгеоінформатика, Донбасмаркшейдерія, Подільськгеодезкартографія, Державна картографічна фабрика, НВП „Укрінжгеодезія" та НВП „Пошук".

Основне завдання цих досліджень і напрацювань зводилось до забезпечення топографо-геодезичного і картографічного виробництва сучасними приладами і технологіями та опрацювання нормативних документів.

Напрацюваннями і серійним випуском фотограмметричних приладів займається Державне НВП „Геосистема". Для автоматизації створення й оновлення цифрових топографічних карт це підприємство розробило конструкторську документацію, виготовило серію аналітичних фотограмметричних приладів: „Стереоанаграф-2", „Стереоанаграф-4", „Стереоанаграф-4м", „Стереоанаграф-6", а також цифрові фотограмметричні станції „Дельта", „Дельта-2". На виставці фотограмметричних приладів і обладнання XVIII Міжнар. конгресу фотограмметрії і дистанційного зондування аналітичний фотограмметричний прилад „Стереоанаграф-6" і цифрова фотограмметрична станція „Дельта" отримали високу оцінку. На виставці вдалося укласти низку контрактів та підписати протоколи на постачання українського обладнання і технологій в країни Европи та Азії.

Напрацювання і серійний випуск приладів і технічних засобів для геодезії та картографії здійснює НВП „Пошук". Це підприємство виготовило: дигітайзер планшетний ДП-1; стереоскоп дзеркальний для дешифрування аеро- і космічних знімків; „Блік" – висотомір, який використовується під час топознімальних лісовпорядних та будівельних робіт; розробило конструкторську документацію на глобуси діаметром 320 і 425 мм, глобуси нової конструкції діаметром 120 та 210 мм з великою кількістю картографічної інформації, а також устаткування для їх виробництва. Низка напрацювань стосується розв'язання теоретичних завдань геодезії та питань геодинаміки. Лабораторією теоретичної геодезії ун-ту „Львівська політехніка" завершено перший етап науково-дослідної роботи з побудови ґравіметричного геоїда та референц-еліпсоїда для України. Підприємства Укргеодезкартографії успішно використовують програму „Інвентград", яку напрацював науково-дослідний підрозділ „Геоінформатика", УкрАГП. Дослідно-виробнича лабораторія з GPS-вимірювань УкрАГП впровадила у виробництво сучасну геодезичну супутникову систему „Trimble". Завершує опрацювання технологій побудови геодезичних мереж за допомогою GPS. 1993–94 ун-т „Львівська політехніка" та підприємства Укргеодезкартографії брали участь у декількох міжнародних проєктах з геодинамічних досліджень (CERGOP, EXTENDET SAGET, SIMION 95, „Дуга меридіана Струве" тощо). Технологічна лабораторія Укргеоінформу напрацювала програмне забезпечення і прототип земельної реєстраційної системи для м. Ізмаїл. Після реорганізації науково-виробниче підприємство „Картографія" виконало такі роботи: складено довідник „Назви держав і територій світу"; опрацьовано інструкції з українського написання географічних назв англомовних, іспаномовних, німецькомовних країн, Чехії та Словаччини. В ун-ті „Львівська політехніка" напрацьовані програми побудови мереж фототріангуляції за наземними, аеро- та космічними знімками, державні стандарти термінів та означень з геодезичних приладів, геодезії, фотограмметрії, картографії та аерокосмічного знімання. Вагомі напрацювання з геоінформатики у Донецькому політехнічному ін-ті, з картографії – в Київському ун-ті ім. Т. Г. Шевченка та НАНУ, з інженерної геодезії – у Київському національному ун-ті будівництва і архітектури. 2.

ДОСТОВІРНІСТЬ КАРТИ (*достоверность карты; reliability of the map; Kartentreue f*): міра правдивості елементів картографічного зображення карти на дату її складання. 5.

ДРАЙВЕР (*драйвер; driver; triber*): програма керування, що викликає іншу програму чи програми і задає їх параметри. 21.

ДРАКОНІЧНИЙ ПЕРІОД ОБЕРТАННЯ (*драконический период вращения; draconic period of rotation; Mondrevolutionsperiode*

f): проміжок часу між двома послідовними проходженнями Місяця через один і той же вузол своєї орбіти. Д. п. о. дорівнює 27,2122178 середніх діб і використовується для передбачення затемнень Місяця. 11.

ДРЕЙФ КОНТИНЕНТІВ (*дрейф континентов; drift of continents; Kontinentedrift f*): твердження у вигляді припущення про повільне (до декількох сантиметрів щорічно) переміщення материків у горизонтальному напрямі. Припущення про пересування материків висловлювались ще в XIX ст., однак із огляду на подібність обрисів берегів Бразилії й атлантичного узбережжя Африки. Нім. геофізик А. Вегенер (1912) обґрунтував власну теорію Д. к. – своєрідну першу гіпотезу мобілізму. 5.

ДРЕЙФ НУЛЯ (*дрейф нуля; zero drift; Nulldrift f*): зміщення нульового показу вимірювального приладу. 21.

ДРУГІ ПОХІДНІ ПОТЕНЦІЯЛУ СИЛИ ВАГИ (*вторые производные потенциала силы тяжести; second derivant of gravity potential; zweites Differential n des Schwerkraftspotenzials n*): похідні, що характеризують зміну прискорення сили ваги у вертикальній та горизонтальній площинах і кривину нормального перерізу рівневої поверхні. Є шість Д. п. п. с. в.

Д. п. п. с. в. W:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial Z^2} = \frac{\partial}{\partial Z}\left(\frac{\partial W}{\partial Z}\right) = \frac{\partial g}{\partial Z}$$

– характеризує зміну прискорення сили ваги у вертикальній площині і наз. вертикальним ґрадієнтом сили ваги.

Д. п. п. с. в.:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial X \partial Z} = \frac{\partial}{\partial X}\left(\frac{\partial W}{\partial Z}\right) = \frac{\partial g}{\partial X};$$

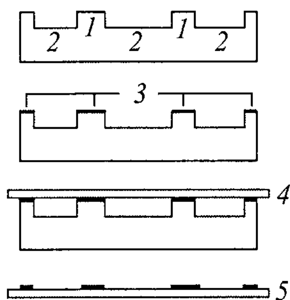
$$\frac{\partial^2 W}{\partial Y \partial Z} = \frac{\partial}{\partial Y}\left(\frac{\partial W}{\partial Z}\right) = \frac{\partial g}{\partial Y}$$

– характеризують зміну прискорення сили ваги в горизонтальній площині відповідно в меридіані і першому вертикалі. Їх наз. горизонтальними ґрадієнтами прискорення сили ваги. Для визначення ґрадієнтів кривини рівневої поверхні використовують такі Д. п. п. с. в.:

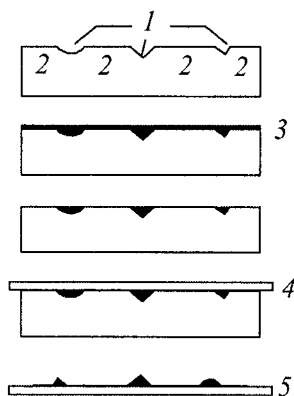
$$W_{XY} = \frac{\partial^2 W}{\partial X \partial Y};\ W_\Delta = \frac{\partial^2 W}{\partial Y^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial X^2}.$$

Горизонтальні ґрадієнти прискорення сили ваги і ґрадієнти кривини рівневої поверхні визначають за допомогою варіометра ґравітаційного. Точність вимірювання Д. п. п. с. в. дорівнює 1 Етвеш; цього достатньо для розв'язування задач ґравіметричного розвідування. 6.

ДРУК ВИСОКИЙ (*высокая печать; relief printing; Hochdruck m*): виконується з використанням друкарської форми, друкуючі елементи *1* (гідрофобні) якої виступають над пробільними (гідрофільними) *2* її частинами. Під час друкування карти друкуючі елементи покриваються друкарською фарбою *3* (пробільні елементи фарби не сприймають). Притиснувши до цих елементів аркуш паперу *4*, отримаємо відбиток карти *5* з зображенням картографічним на ньому. (Див. Виготовлення друкарських форм). 5.



ДРУК ГЛИБОКИЙ (*глубокая печать; gravure print; Tiefdruck m*): здійснюється за допомогою друкарської форми, друкуючі елементи (гідрофобні) *1* якої розташовані нижче поверхні пробільних (гідрофільних) *2* її частин форми. Під час друкування карти форма покривається фарбою *3*, яка заповнює і заглиблені частини. З пробільних частин фарба змивається водою, після чого на форму подається аркуш паперу *4* і під тиском пристроїв друкарської машини папір дещо втискається в заглиблені місця форми, фарба з'єднується з папером і отримується відбиток карти *5*. (Див. Виготовлення друкарських форм). 5.



ДРУК КОЛЬОРОВИЙ (*цветная печать; color print; Farbendruck m*): процес отримання кольорового позитивного зображення з кольорового негативного. Особливістю Д. к. є те, що для корекції зображення, відповідно до натурального кольору об'єкта, користуються корекційними фільтрами. Розрізняють субтрактивний і адитивний способи корекції. В першому корекція зводиться до зміни спектрального складу світла встановленням субтрактивних фільтрів (жовтого, пурпурного, голубого). Потрібний фільтр вибирають методом проб: якщо у пробному відбитку домінує жовтий колір, то це результат дії синіх променів і для зменшення їх впливу друк виконують через жовтий фільтр. В адитивному способі використовують спеціальний освітлювач, який випромінює окремо три зональні пучки світла (червоний, зелений, синій), які змішуються в одній площині. Потрібний для копіювання з негатива спектральний склад світла отримують за допомогою адитивних світлофільтрів – синього, зеленого та червоного. 3.

ДРУК ОФСЕТНИЙ (*офсетная печать; offset lithography; Offsetdruck m*): один із видів друку плоского, коли фарба з друкарської форми передається спочатку на проміжну ґумову поверхню, а з неї на папір (або якийсь інший матеріал). Застосовується для друкування багатокольорових карт географічних. Друкування здійснюється за допомогою офсетних машин, які розрізняються за кількістю фарб одного прогону (одно-, дво-, чотирифарбові). 5.

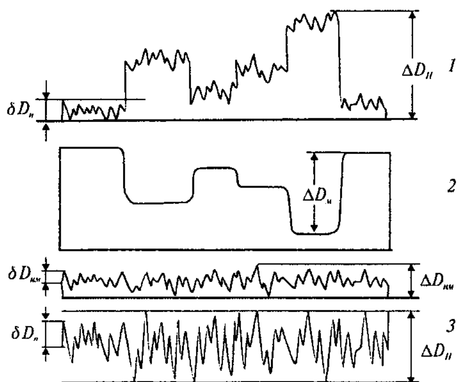
ДРУК ПЛОСКИЙ (*плоская печать; plane print; Flachdruck m*): здійснюється за допомогою друкарської форми, друкуючі елементи якої розташовані приблизно в одній площині з її пробільними елементами. Тут також друкуючі елементи є гідрофобні, а пробільні – гідрофільні. В офсетному друці, який є основним для тиражування картографічної продукції, використовують друкарські форми Д. п. (Див. Виготовлення друкарських форм). 5.

ДРУК ТРАФАРЕТНИЙ (*трафаретная печать; reticulation printing; Schablonedruck m*): спосіб відтворення тексту та ін. зображень (див. Трафарет) продавлюванням фарби через отвори трафаретної друкарської форми, пробільні елементи якої покриті спеціальним захисним шаром. Застосовується для маркування виробів, друкування літератури для сліпих тощо. 5.

ДРУКАРСЬКА МАШИНА ТИГЕЛЬНА (*тигельная печатная машина; platen-machine; Tiegeldruckmaschine f*): машина, в якій на одній плиті кріпиться друкарська форма, а іншою плитою є тигель. Д. м. т. використовують здебільшого для друкування бланків, обкладинок книжок, ілюстрацій тощо. 5.

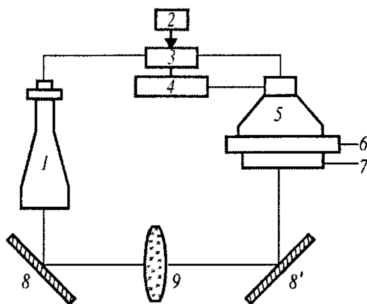
ДРУКАРСЬКА ФОРМА (*печатная форма; printing plate; gedruckte Forme*): призначена для друкування карти. Інколи під Д. ф. розуміють машинну форму, тобто ту, за допомогою якої друкують великий наклад або певну його частину, коли, властиво, Д. ф. можна і не використовувати під час друкування накладу карти. Д. ф., що не брала участі у друкуванні, покривають спеціальним захисним шаром і зберігають. Вона є резервною для виготовлення додаткових машинних форм (див. Виготовлення друкарських форм). Залежно від виду Д. ф., розрізняють три способи друкування: друк високий, друк глибокий, друк плоский. 5.

ДРУКУВАННЯ З ВИРІВНЮВАННЯМ КОНТРАСТІВ (*печать с выравниванием контрастов; printing with contrasts levelling; Druck m mit der Kontrastausgleichung f*): процес виготовлення позитивних фотокопій з контрастних і висококонтрастних аеронегативів. Він має певні особливості: щоб краще передавати мікродеталі, слід друкувати на контрастному матеріалі, але загальний високий контраст цих аеронегативів виключає можливість такого друку. Для зниження загального контрасту використовують способи нерізкої маски, електронні та фотохемічні. Спосіб нерізкої маски (рис., *а*) зводиться до того, що з аеронегатива *1*, який має значний загальний контраст ΔD_H і мікроконтраст $\delta D_н$, виготовляється на прозорій основі нерізкий позитив *2* (його отримують під час друкування через скло). Після цього аеронегатив друкують через нерізку маску, оптичні щільності $\Delta D_{нм}$. Під час друкування негатива через маску, яку виготовляють на прозорому позитивному матеріалі, загальний контраст $\Delta D_{нм}$ зменшується, мікроконтраст буде $\delta D_{нм}$. Якщо ж віддрукувати негатив через маску на контрастний фотопапір, то отримаємо збільшення мікроконтрасту до $\delta D_п$ позитива.



а

В електронному способі маскування (рис., *б*) використовують електронні копіювальні прилади, в яких фотокопію отримують сканнуванням аеронегатива за допомогою сканувальної плями, яскравість якої змінюється залежно від щільності зображення.



б

На рис., *б*: *1* – електронно-променева трубка; *2* – блок установлювання експозиції; *3* – блок регулювання експозиції; *4* – блок зворотного зв'язку; *5* – фотоелектронний помножувач; *6* – позитивний матеріал; *7* – негатив; *8, 8'* – дзеркала; *9* – об'єктив. Фотохемічні способи маскування полягають у вирівнюванні щільності синьо-жовтим підфарбовуванням деталей фільтрації. 3.

ДРУКУВАННЯ КАРТИ (*печатание карты; map's printing; Kartendruck m*): виробничий поліграфічний процес тиражування карти, що зводиться до одержання на будь-якому матеріалі (папері, тканині тощо) однакових відбитків з друкарської форми. Д.к. здійснюється на офсетних машинах, а порівняно невелику кількість відбитків можна отримати за допомогою сучасної комп'ютерно-сканувальної техніки.

Д. к. за способом передачі фарби друкарської на папір може бути таким: коли фарба передається безпосередньо з друкарської форми на папір; коли фарба потрапляє на папір не безпосередньо, а через проміжну ланку. Перший спосіб характерний для друку високого, друку глибокого і частково з використання форм друку плоского (напр., фототипія, гектографія). У другому способі проміжною ланкою є гумове полотно; тут фарба з друкарських елементів форми спочатку потрапляє на це полотно, а вже з нього – на папір. (Див. Друк офсетний). 5.

ДРУКУВАННЯ КАРТИ ОФСЕТНЕ (*офсетное печатание карты; maps offset printing; Kartenoffsetdruck m*): здійснюється за допомогою офсетної машини, принцип роботи якої на прикладі двофарбової машини такий. Підготовлена належно певна кількість паперу потрібного формату (див. рис. Офсетна машина) є на підіймальному столі самонакладача *1*, звідки відповідними пристроями транспортером подається на т. зв. передній стіл системи *2*, де кожний аркуш по боках вирівнюється. Звідси знову ж за допомогою захоплювачів цей аркуш паперу подається на допоміжний циліндр *4*, який, обертаючись разом з аркушем, передає цей аркуш захоплювачам друкувального циліндра *6*. Далі цей аркуш потрапляє між циліндром офсетним *7* і друкувальним *6*, на якому раніше з ґумового полотна офсетного циліндра *7* вже отримано зображення фарбового циліндра *8*. Під тиском зображення із *7* потрапляє на папір і це буде відбиток першої фарби. Далі аркуш паперу проходить між циліндром *6* і ґумовим полотном циліндра *7* другої секції, на якому є зображення другої форми *8* і під тиском на папері отримують зображення другої фарби. Отже, за один оберт друкувального циліндра *6* отримують двофарбовий відбиток. Форми на циліндрах мають бути добре відрегульовані, щоб під час друкування було добре суміщення фарб. Після друкування другою фарбою відбиток потрапляє у сферу дії циліндра *5*, а вивідна система кладе його на приймальний стіл. Враховуючи властивості друкарських форм, їх зволожують за допомогою валиків зволожувальних апаратів *9* та подають відповідні фарби на друкарські форми за допомогою ґумових валиків фарбового апарата *10*.

Друкування чотирифарбовою офсетною машиною таке ж, як і двофарбовою, лише в ній є вже чотири фарбові секції, а не дві. Багатофарбову карту друкують декількома прогонами. Спочатку друкують штрихові елементи, потім фонові. У кінцевому прогоні, як звичайно, друкують рельєф способом відмивання і підписи назв. 5.

ДРУМЛІНИ (*друмлины; drumlin; Drumlins m*): горби, утворені діяльністю льодовика і витягнуті вздовж його руху. Складаються переважно з матеріалу моренного походження. Розміри Д.: висота 5–45 м; довжина – до декількох кілометрів; ширина 150–400 м. 5.

ДУПЛЕКС-АВТОТИПІЯ (*дуплекс-автотипия; duplex-autotype; Duplex-Autotypie f*): друкування двома фарбами з одноколірного напівтонового оригіналу. 5.

ДЮЙМ (*дюйм; inch; Zoll m*): див. Пункт. 5

ДЬЮАРА ПОСУДИНА (*Дьюара сосуд; Dewar vessel; Duar'isches Gefäß n*): посудина з подвійними стінками, між якими створюється вакуум, що забезпечує високу теплоізоляцію речовини, яка міститься всередині посудини. Її виготовляють із скла, а посудину великого об'єму – з металу. За таким принципом діє поширений у побуті термос. У сучасних кварцових ґравіметрах їхню пружну систему, що міститься в герметичному металевому корпусі, поміщають у Д. п. 6.

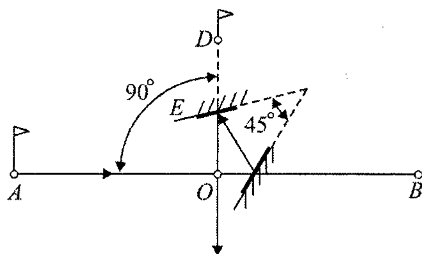
Е

ЕКВАТОР (*экватор; equator; Äquator m*): залежно від прийнятої системи координат розрізняють: *Е. геодезичний* (див. Еліпсоїд земний); *Е. географічний* – лінія на земній кулі географічна широта всіх точок якої дорівнює нулеві; *Е. магнетний* – геометричне місце точок земної поверхні, в яких вертикальна складова напруженості магнетного поля і магнетне нахилення дорівнюють нулеві (див. Елементи магнетного поля); *Е. небесний* (див. Небесна сфера). Оскільки вісь обертання Землі змінює своє положення в просторі внаслідок явищ прецесії та нутації, то розрізняють Е. небесний середній, Е. небесний епохи та Е. небесний істинний. У першому та другому випадках враховано лише прецесійний рух, а в третьому – ще й нутаційний; Е. галактичний – велике коло небесної сфери, відносно якого розподіл небесних об'єктів Галактики симетричний. 18.

ЕКВАТОР ГАЛАКТИЧНИЙ (*галактический экватор; galactic equator; galaktischer Äquator m*): див. Екватор. 10.

ЕКВАТОР НЕБЕСНИЙ (*небесный экватор; celestial equator; Himmelsäquator m*): див. Небесна сфера. 10.

ЕКЕР (*эккер; right-angle mirror (cross-staff); Ecker m*): геодезичний прилад, призначений для побудови на місцевості фіксованого кута. Згідно з давачем кута, Е. поділяють на дзеркальні та призмові. Е. застосовують під час знімання ситуації методом перпендикулярів, при розмічуванні кривих та ділянок правильної геометричної форми. Найпоширеніший – дводзеркальний Е., дзеркала в якому розташовані під кутом 45°.



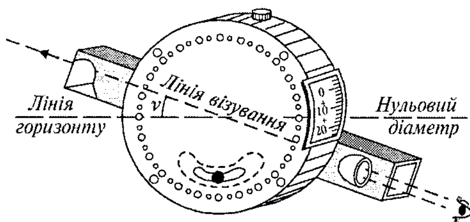
Щоб встановити на місцевості перпендикуляр до лінії *AB* у т. *O*, потрібно зцентрувати в ній Е. та добитися такого положення, щоб зображення тичок у т. *A* або *B* і видимих у дзеркалі *E* збігалися з тичкою *D*, яку спостерігач бачить перед собою крізь віконце Е. Дводзеркальним Е. можна побудувати прямий кут з похибкою 15′. 12.

ЕКЗАМЕНАТОР (*экзаменатор; tester; Prüfer m, Gefällemesser m*): прилад для визначення ціни поділки та чутливості рівнів рідинних, дослідження рівнів електромеханічних, автоколіматорів, компенсаторних систем приладів та ін. взірцевих і робочих засобів, якими вимірюють плоскі кути. Найпростіший Е. – Т-подібна штанга, на поперечній осі якої є дві опори, а на поздовжній – мікрометричний гвинт. У верхній частині гвинта є диск із поділками, що відповідають куту μ, на який нахилиться поздовжня вісь екзаменатора під час оберту гвинта на одну поділку. Ціна поділки рівня $\tau = \mu k/n$, де k – кількість поділок оберту гвинта; n – переміщення в поділках бульбашки рівня. Поздовжня вісь має дві V-подібні опори, на які встановлюють досліджуваний рівень або столик для приладу. Сучасні Е. дають змогу визначати кути з похибкою 0,1–0,2″. 14.

ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ (*экзогенные процессы; exogenic processes; exogener Prozeß m*): геологічні процеси, спричинені, здебільшого, зовнішніми відносно Землі силами; вони відбуваються на поверхні Землі та в приповерхневих частинах літосфери (вивітрювання, денудація, абразія, ерозія тощо) й зумовлені, переважно, енергією сонячної радіації, силою ваги і життєдіяльністю організмів. 4.

ЕКЗОСФЕРА (*экзосфера; exosphere; Exosphäre f*): зовнішня оболонка атмосфери, починається з висоти близько 1000 км, звідки дуже рухливі легкі атоми водню можуть вилітати у космічний простір. 5.

ЕКЛІМЕТР (*эклиметр; elevation meter; Gefällemesser m, Neigungsmesser m*): геодезичний прилад для вимірювання кутів нахилу. Основна частина Е. – маятниковий диск зі шкалою з градусними поділками, який обертається всередині коробки, до якої прикріплена трубка з очним та предметним діоптрами. Поруч із трубкою розташована лупа, крізь яку відлічують шкалу. В нижній частині диска прикріплений тягарець, під впливом якого вивільнений диск із поділками встановлюється так, що його нульовий діаметр стає горизонтальним.



Для вимірювання кута нахилу візують на спостережувану точку і, натиснувши клавішу гальма, відпускають (вивільнюють) диск. Коли диск заспокоїться, спостерігач відлічує проєкцію нитки предметного діоптра на шкалі, оцінюючи на око десяті частки градуса. Цей відлік і є кутом нахилу. 12.

ЕКЛІПТИКА (*эклиптика; ecliptic; Ekliptik f*): див. Небесна сфера. 10.

ЕКОНОМІКА, УПРАВЛІННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА (*экономика, организация и управление картографического производства; economics, organization and management of cartographical production*): галузь науки і виробництва, що вивчає і опрацьовує методи планування, економічної рентабельності й управління виробничими процесами картографічних підрозділів, зокрема і діяльністю картографічних фабрик. 5.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ (*экономическая оценка земель; economical land evaluation; ökonomische Grundstückswertung f*): порівняльна оцінка землі як природного ресурсу і головного засобу виробництва в сільському господарстві та в просторовому базисі згідно з показниками, що характеризують продуктивність земель, ефективність їх використання та дохід з одиниці площі. Економічна оцінка земель визначається у відносних величинах (балах) та у грошовому виразі за методикою, затвердженою Кабінетом Міністрів України (Закон України про Державний земельний кадастр). 4.

ЕКРАН ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*экран фототрансформатора; battle of transforming printer; Projektionschirm m des Entzerrungsgerätes*): частина приладу, на яку проєктується трансформоване зображення і на якій розташований планшет з опорними (орієнтирними) точками або фотопапір чи фотоплівка. 8.

ЕКСПЛІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ (*экспликация земель; land explication; Bodenexplikation f*): пояснення умовних позначень про склад земель, їх площі на кадастровому плані або в проєктному документі. 4.

ЕКСПОЗИЦІЯ (*экспозиция; exposure; Belichtung f, Exposition f*): добуток освітленості E на час освітленості t. Виражається формулою $H = Et$. 8.

ЕКСПОНОМЕТРІЯ (*экспонометрия; exposure metering; Exponometrie f*): розділ фотографії, в якому визначають оптимальні умови отримання фотографічного зображення потрібної метрологічної якості. 3.

ЕКСТРАПОЛЮВАННЯ (*экстраполирование; extrapolation; Extrapolierung f*): див. Інтерполювання. 5.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КРУГА, АЛІДАДИ (*эксцентриситет горизонтального круга, алидады; eccentricity of horizontal circle, alidade; Exzentrisität f der Alhidade f, des horizontalen Kreises m*): виникає внаслідок неточностей виготовлення і збирання деталей теодоліта. Незбіжність осі обертання алідади з центром поділок лімба наз. *ексцентриситетом алідади*. Незбіжність осі обертання круга з центром його поділок наз. *ексцентриситетом круга*. Незбіжність осей

обертання алідади і горизонтального круга наз. *ексцентриситетом осей*. Похибки, які виникають через Е. г. к. і а., змінюються зі зміною вимірюваного напряму періодично. Похибки за ексцентриситет у відліках, отриманих на обох кінцях діаметра круга, однакові за модулем і протилежні за знаком. Тому в оптичних теодолітах під час суміщення протилежних штрихів круга отримуємо відлік, вільний від похибки за ексцентриситет. Ця похибка виключається і в теодолітах з двома відліковими пристроями. Але великі ексцентриситети суттєво впливають на значення рена мікроскопа на різних частинах лімба. Тому виконують дослідження Е. г. к. і а., які дають змогу порівняти їх з допустимими значеннями. Методика дослідження ексцентриситету алідади передбачає отримання різниці відліків із двох протилежних сторін діаметрів круга, тобто зчитаних за допомогою двох відлікових пристроїв на дванадцяти поділках, рівномірно розташованих по всьому кругу. В оптичних теодолітах не можна безпосередньо отримати відліки протилежних діаметрів круга. У теодолітах Т2 для визначення ексцентриситету алідади у кожному її положенні відлічують діаметрально протилежні штрихи горизонтального круга A і A', суміщаючи штрих лімба $\varphi + 180°$ з одним зі штрихів вертикального круга, який виконує роль нерухомого індексу. Штрихи вертикального круга з'являються в полі зору відлікового мікроскопа, якщо ручку перемикання кругів обернути на 45°. Для кожного штриха прямих і зворотних ходів обчислюють похибку за ексцентриситет $\nu_i = 4(A - A')_i$. Коливання значень ν_i не мають перевищувати 40″. Ці значення різниць дають змогу отримати параметри X, Y і ν_0 рівняння похибки за ексцентриситет:

$$x = X\sin\varphi_1 - Y\cos\varphi_1 + \nu_0. \qquad (1)$$

Для цього для i-х штрихів складають рівняння поправок:

$$\delta_i = X\sin\varphi_1^i - Y\cos\varphi_1^i + \nu_0 - \nu_i.$$

Розв'язуючи їх способом найменших квадратів, отримуємо формули для обчислення параметрів рівняння (1):

$$X = (2/n)[\nu\sin\varphi_1];$$

$$X = -(2/n)[\nu\cos\varphi_1];$$

$$\nu_0 = [\nu]/n,$$

які використовують для обчислення лінійного і кутового елементів ексцентриситету алідади. Лінійним елементом $e_{а}$ є віддаль у площині круга між центром поділок круга та віссю обертання алідади, кутовим $\varphi_{а}$ – напрям лінійного елемента, або ж відлік круга на лінії, збіжній з лінійним елементом ексцентриситету алідади. Елементи ексцентриситету алідади отримують за формулами:

$$e_a = (r/2\rho)(X^2 + Y^2)^{0,5};\ \mathrm{tg}\varphi_{а} = Y/X,$$

де r – радіус лімба.

Ексцентриситет лімба досліджують так само, як ексцентриситет алідади. Відмінність лише в тому, що алідада залишається нерухомою, а лімб обертають. Виконавши дослідження ексцентриситетів алідади і лімба, визначають таке їх взаємне розташування, коли похибка відліку максимальна. Максимальна похибка за ексцентриситет дорівнює сумі максимальних похибок за ексцентриситет лімба та за ексцентриситет осей обертання алідади і лімба. Максимальну похибку за ексцентриситет має відлік для напряму, перпендикулярного до напряму лінійного елемента. Позначивши максимальну похибку за ексцентриситет алідади $\varepsilon_{а}$, а лімба – $\varepsilon_{к}$, кутовий елемент лімба $\varphi_{к}$, запишемо формулу для обчислення максимальної похибки за ексцентриситети осей

$$\varepsilon_0 = [\varepsilon_{а}^2 + 2\varepsilon_{а}\varepsilon_{к}\cos(\varphi_{а} - \varphi_{к}) + \varepsilon_{к}^2]^{0,5}.$$

Максимальне значення похибки за ексцентриситет теодоліта

$$\varepsilon_{max} = |\varepsilon_{а}| + |\varepsilon_{к}|.$$

У теодолітах з одностороннім зчитуванням відліків ексцентриситет алідади визначають за змінами подвійної колімації, які фіксують на поділках шкали лімба 0, 45, 90,

..., 315°. Для проведення дослідження на рівній місцевості встановлюють теодоліт, а довкола нього на відстані 30–50 м на висоті теодоліта вісім марок так, щоб напрями між сусідніми марками утворювали кут 45°. Спрямовують трубу теодоліта послідовно на всі марки і обертаючи його за годинниковою стрілкою, зчитують відліки. Зробивши два повні оберти теодоліта, при другому положенні круга повторюють усі дії з тією відмінністю, що тепер теодоліт обертають проти годинникової стрілки. Знаходять середні значення напрямів при обох кругах, за даними яких обчислюють $v_i = Л_i + П_i \pm 180°$. Подальші обчислення виконують так само, як для теодолітів з двостороннім мікроскопом.

Ексцентриситет лімба в теодолітах з одностороннім зчитуванням визначають за змінами кута близько 180° у різних точках на шкалі лімба. Встановлюють дві марки з протилежних боків теодоліта на однакових віддалях (30–50 м). Висота марок і теодоліта мають бути однакові. Кут між напрямами на марки вимірюють при одному положенні круга. Відліки лімба змінюють, переставляючи на 45° горизонтальний круг. Для кожної поділки шкали лімба обчислюють середнє значення кута β_i і з усіх значень обчислюють середнє значення кута β. Тоді обчислюють $v_i = \beta_i - \beta$. Подальше опрацювання виконується так само, як у теодолітах з двостороннім мікроскопом. 13.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КРУГА, АЛІДАДИ АСТРОНОМІЧНИХ ТЕОДОЛІТІВ (*эксцентриситет горизонтального круга, алидады астрономических теодолитов; eccentricity of horizontal circle, alidade of astronomical theodolites; Alhidadenexzentrisität f des astronomischen Theodolits m*): визначають так само, як ексцентриситет горизонтального круга, алідади, але до початку *досліджень ексцентриситету алідади* в астрономічних теодолітах потрібно відрегулювати обертання алідади навколо вертикальної осі, що виконують за показами накладного рівня. Далі встановлюють мінімальний кут між мікроскопами (див. Перевірка теодолітів астрономічних, п. 4). Алідаду теодоліта переставляють через 30°. Для кожного установлення відлічують два мікроскопи ($m_А$, $m_Б$) і один кінець бульбашки накладного рівня. Ексцентриситет v для кожного установлення обчислюють за формулою $v = m_А - m_Б \pm 180°$. Елементи ексцентриситету алідади визначають так само, як для оптичних теодолітів; усі допуски такі ж. *Дослідження ексцентриситету горизонтального круга* для астрономічних теодолітів такі ж, як ексцентриситету горизонтального круга, алідади з тією різницею, що ексцентриситет v обчислюють за формулою $v = m_А - m_Б \pm 180°$, де $m_А$, $m_Б$ – відліки мікроскопів $А$ і $Б$ для заданого установлення круга. 18.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ МЕРИДІАННОГО ЕЛІПСА (*эксцентриситет меридионального эллипса; eccentricity of meridional ellipse; Exzentrizität f der Meridianellipse f*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ОРБІТИ (*эксцентриситет орбиты; orbit eccentricity; Bahnexzentrizität f*): один із кеплерових елементів орбіти небесного тіла, що визначає її форму і позначається літерою e. Залежно від його значення орбіта теоретично може мати форму кола (колова, $e = 0$), еліпса (еліптична, $0 < e < 1$), параболи (параболічна, $e = 1$), гіперболи (гіперболічна, $1 < e < \infty$). Під дією збурювальних чинників (див. Рух небесних тіл збурений) ШСЗ точно колових і параболічних орбіт майже не мають. У випадку еліптичної орбіти $e^2 = (a^2 - b^2)/a^2$, де a, b – відповідно велика і мала півосі еліпса орбіти. Замість e, що деколи наз. числовим ексцентриситетом, її форму може характеризувати лінійний ексцентриситет – відрізок $O_1O = a \cdot e$ між центром і фокусом орбіти (див. рис. Координати орбітальні), або кутовий ексцентриситет $\varphi = \arcsin e$. ШСЗ рухаються по еліптичних орбітах. Орбіти геодезичних супутників здебільшого є квазіколовими або з малим ексцентриситетом $e < 0{,}1$. 9.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ОРБІТИ КУТОВИЙ (*угловой эксцентриситет орбиты; angular orbit eccentricity; Winkelbahnexzentrizität f*): див. Ексцентриситет орбіти. 9.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ОРБІТИ ЛІНІЙНИЙ (*линейный эксцентриситет орбиты; linear orbit eccentricity; Linearbahnexzentrizität f*): див. Ексцентриситет орбіти. 9.

ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ПЕРШИЙ, ЕКСЦЕНТРИСИТЕТ ДРУГИЙ (*эксцентриситет первый, эксцентриситет второй; first eccentricity, second eccentricity; erste Exzentrizität f, zweite Exzentrizität f*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛЕКТРОРОЗВІДУВАННЯ ГЕОФІЗИЧНИХ ПОЛІВ (*электроразведка геофизических полей; geophysical prospecting by electric means; elektrische Erkundung f der Geophisiksfelder n pl*): геофізичний метод розвідувальних робіт, що ґрунтується на вивченні природних та штучно створених у надрах електричних або електромагнетних полів. 6.

ЕЛЕМЕНТ ЗМІСТУ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*элемент содержания цифровой карты; content element of digital map; Inhaltselement n der digitalen Karte f*): структурна одиниця цифрової картографічної інформації, що об'єднує об'єкти цифрової карти в групи за їх належністю до однорідних об'єктів поверхні, що картографуються. 5.

ЕЛЕМЕНТ КВАНТУВАННЯ (*элемент квантирования; quantization element; Quantisierungelement n*): див. Теодоліт кодовий. 13.

ЕЛЕМЕНТ ОРБІТИ ДИНАМІЧНИЙ (*динамический элемент орбиты; dynamical element of orbit; dynamisches Bahnelement n*): момент часу, коли небесне тіло проходить через перицентр своєї орбіти, є одним з кеплерових елементів орбіти, що пов'язує рух тіла з часом. 9.

ЕЛЕМЕНТИ БУКВИ (*елементы буквы; letters elements; Buchstabenelemente n pl*): див. Буква. 5.

ЕЛЕМЕНТИ ВЗАЄМНОГО ОРІЄНТУВАННЯ ПАРИ ЗНІМКІВ (*элементы взаимного ориентирования пары снимков; elements of relative orientation; Elemente der relativen Zweibilderorientierung f*): величини, що однозначно визначають таке взаємне розташування пари знімків та базису фотографування, яке існувало під час фотографування. Найчастіше використовуються дві системи Е. в. о. п. з. У лінійно-кутовій системі площина лівого знімка вважається умовно-горизонтальною. Тут Е. в. о. п. з. такі: дирекційний кут базису, кут нахилу базису, поздовжній і поперечний кути нахилу правого знімка та кут його розвертання. В базисній системі умовно горизонтальною вважається площина базису проєктування, і в ній Е. в. о. п. з. це: поздовжній кут нахилу лівого знімка та кут його розвертання, поздовжній і поперечний кути нахилу правого знімка та кут його розвертання. У будь-якій системі Е. в. о. є п'ять п. з. 8.

ЕЛЕМЕНТИ ВЗАЄМНОГО ОРІЄНТУВАННЯ МОДЕЛЕЙ (*элементы взаимного ориентирования моделей; elements of relative orientation of model; Elemente n pl der relativen Modellorientierung f*): величини, які визначають взаємне розташування двох моделей, побудованих так: перша модель утворюється за знімками 1 і 2, інша – за знімками 2 і 3. Отже, в обох моделях є спільний знімок – 2. Для визначення Е. в. о. м. використовують просторові координати зв'язкових точок. Елементами орієнтування другої моделі щодо першої будуть: три лінійні величини, які визначають перенесення початку просторової системи координат другої моделі на початок системи координат першої; три кутові величини, які визначають поздовжній, поперечний нахили та кут розвертання осей координат другої моделі щодо першої; масштабний коефіцієнт. Ці елементи орієнтування можна трактувати як елементи умовного „геодезичного" орієнтування другої моделі відносно першої. 8.

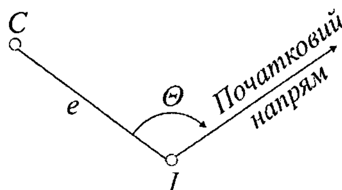
ЕЛЕМЕНТИ ВНУТРІШНЬОГО ОРІЄНТУВАННЯ ФОТОЗНІМКА (*элементы внутреннего ориентирования снимка; elements of inner orientation; Daten (Elemente n pl) der inneren Orientierung f*): величини, які визначають положення центра проекції відносно площини знімка: фокусна віддаль (довжина перпендикуляра, опущеного з центра проекції на площину знімка), плоскі прямокутні координати головної точки знімка. 8.

ЕЛЕМЕНТИ ГЕОДЕЗИЧНОГО ОРІЄНТУВАННЯ МОДЕЛІ (*элементы геодезического ориентирования модели; elements of geodetic orientation of a model; Elemente n pl der geodätischen (absoluten) Modellorientierung f*): величини, які визначають положення та м-б геометричної моделі об'єкта у вибраній зовнішній (просторовій прямокутній) системі координат: масштабний коефіцієнт, перенесення початку координат фотограмметричної просторової системи до зовнішньої, поздовжній і поперечний нахили моделі та кут розвертання. Сім Е. г. о. м. визначають, використовуючи відомі просторові геодезичні та фотограмметричні координати опорних точок (див. Геодезичне орієнтування моделі). 8.

ЕЛЕМЕНТИ ЕЛІПСА (*элементы эллипса; ellipse elements; Ellipsenelemente n pl*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ЕЛІПСОЇДА ОБЕРТАННЯ (*элементы эллипсоида вращения; rotation ellipsoid elements; Elemente n pl des Umdrehungsellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ЗВЕДЕННЯ (*элементы приведения; reduction elements; Elemente des exzentrischen Standpunkt m, Zentrirungs elemente n pl*): визначають, коли геодезичний прилад та спостережувані пристосування встановлені не над центром геодезичного пункту. Розрізняють кутовий Θ і лінійний e Е. з. Лінійний Е. з. – віддаль на горизонтальній площині між центром геодезичного пункту C і т. I, над якою встановлений геодезичний прилад. Кутовий Е. з. – кут у т. I між напрямом на центр геодезичного пункту C і початковим напрямом і відлічується за ходом годинникової стрілки. Елементи позацентрового встановлення теодоліта та світловіддалеміра наз. елементами центрування, а відбивача віддалеміра, візирної марки та візирного циліндра – елементами редукції. 13.



ЕЛЕМЕНТИ ЗЕМНОГО ЕЛІПСОЇДА (*элементы земного эллипсоида; earth ellipsoid elements; Elemente des Erdellipsoides n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ЗМІСТУ КАРТИ (*элементы содержания карты; elements of the contain of the map; Inhaltskartenelemente n pl*): групи об'єктів або явищ, на які можна поділити зміст карти. 5.

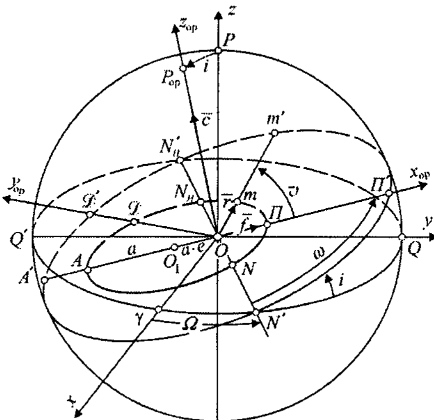
ЕЛЕМЕНТИ ЗОВНІШНЬОГО ОРІЄНТУВАННЯ ФОТОЗНІМКА (*элементы внешнего ориентирования; elements of exterior orientation; Daten (Elemente) der äusseren Bildorientierung f*): величини, що однозначно фіксують положення центра проекції та площини фотознімка в заданій просторовій системі координат (X_S, Y_S, Z_S, α, ω, κ). Координати центра проекції X_S, Y_S, Z_S наз. лінійними елементами, а кути нахилу знімка α, ω, κ – кутовими елементами зовнішнього орієнтування. Для пари знімків маємо 12 Е. з. о. ф. 8.

ЕЛЕМЕНТИ КОЛОВИХ КРИВИХ (*элементы круговых кривых; elements of circle curves; Kreiskurvenelemente n pl*): параметри колових кривих: тангенс T, крива K, бісектриса $Б$, домір $Д$, які визначають за кутом повороту θ траси та радіусом кривої R. Призначені для знаходження на місцевості положення головних точок кривих ко-

колових. Е. к. к. можна обчислити або визначити за допомогою спеціальних таблиць (див. Крива горизонтальна колова; Крива вертикальна). 7.

ЕЛЕМЕНТИ МАГНЕТНОГО ПОЛЯ (*элементы магнитного поля; elements of magnetic field; Elemente des magnetischen Felds n*): величини, які описують напруженість магнетного поля Землі: X, Y, Z – складові, спрямовані відповідно вздовж меридіана магнетного Землі, паралелі та по вертикалі. Додатними напрямами вважають напрями на північ, схід і вниз. Крім того, використовують ще такі елементи: D – магнетне схилення (*схилення магнетної стрілки*), I – магнетне нахилення – кут між напрямом напруженості магнетного поля та горизонтальною площиною в точці земної поверхні, H – горизонтальна складова вектора індукції магнетного поля B. На магнетних полюсах $H = 0$, $I = 90°$, а на магнетному екваторі $Z = 0$. Е. м. п., які залежать від координат точки на земній поверхні, наз. відносними – це D, X, Y; а елементи H, Z, I, не пов'язані з координатами, є абсолютні Е. м. п. 18.

ЕЛЕМЕНТИ ОРБІТИ (*элементы орбиты; orbit elements; Bahnelemente n pl*): сукупність параметрів, що характеризують розмір і форму орбіти небесного тіла m (див. рис. Аномалія істинна), а також її розташування в просторі. За ними можна обчислювати на задані моменти часу



координати центра мас і швидкість тіла m в орбітальній $Ox_{op}y_{op}z_{op}$ і в інерційній $Oxyz$ системах відліку. Для руху небесних тіл незбуреного, який є найпростішою моделлю їх реального руху, Е. о. незмінні. Для руху небесних тіл збуреного, що більше наближається до реального, Е. о. – повільно змінні величини, тому потрібно знати ще додатково епоху t_e їх визначення.

Еліптичні орбіти ШСЗ визначаються шістьма елементами: Ω – довгота висхідного вузла орбіти ($\Omega = \angle\gamma ON = \cup\gamma N'$); нахил площини орбіти $i = \angle POP_{op} =$ сфер.$\angle\Pi'N'Q$; ω – арґумент перицентра ($\omega = \angle NO\Pi = \cup N'\Pi'$); велика піввісь $a = O_1A = O_1\Pi$; ексцентриситет орбіти $e = OO_1/a$; τ – момент проходження супутника m через перицентр Π. Відлічують Ω від напряму $O\gamma$ у межах 0 – 360°, i – від екватора в межах 0 – 180°, ω – від напряму ON у межах 0 – 360°. Елементи Ω та i визначають положення площини орбіти $O_1AN\Pi$ в просторі відносно площини екватора $Q'N'Q$, центра мас Землі O, розташованого в одному з фокусів еліпса орбіти $AN\Pi N_н$, і напряму $O\gamma$ на точку весняного рівнодення; ω визначає положення великої осі орбіти $A\Pi$ і цим орієнтацію орбіти $AN\Pi N_н$ у своїй площині відносно лінії вузлів $N'ON'_н$; a та e визначають розмір і форму орбіти; τ пов'язує рух супутника по орбіті з поточним часом і тому ще наз. динамічним елементом. Елементи Ω, i, ω, a, e, τ наз. кеплеровими або кеплерівськими. В деяких задачах замість вказаних елементів зручніше використовувати їх комбінації, або інші величини. Напр., замість a використовують фокальний параметр p ($p = OD = a(1-e^2)$) або середній рух n ($n^2 = \mu/a^3$, де μ – ґравітаційний параметр Землі). Замість e – кутовий ексцентриситет φ (див. рис. Орбітальні координати; $\varphi = \arcsin e = \angle O_1BC$, або лінійний ексцентриситет $a{\cdot}e$ ($a{\cdot}e = O_1O$). Замість τ – момент проходження через екватор t_0, або середню аномалію M_0 на епоху елементів

t_e ($M_0 = n(t_e - \tau)$). Замість ω іноді зручніше використовувати довготу перицентра π ($\pi = \omega + \Omega$), тощо. 9.

ЕЛЕМЕНТИ ОРБІТИ КЕПЛЕРОВІ (*элементы орбиты кеплеровые; Keplerian orbit elements; Kepler'ische Bahnelemente n pl*): див. Елементи орбіти. 9.

ЕЛЕМЕНТИ ОРБІТИ ОСКУЛЮЮЧІ (*оскулирующие элементы орбиты; osculating orbit elements; oskulerte Bahnelemente n pl*): елементи орбіти, що в русі небесних тіл збуреному (на відміну від незбуреного руху, де вони є сталими параметрами) розглядаються як функції часу. Е. о. о. визначають на кожний момент часу інтеґруванням відповідних рівнянь руху з урахуванням збурювального впливу ґравітаційного поля Землі, опору атмосфери, тиску сонячної радіації тощо. Використання Е. о. о. в геодезії космічній та ін. науках є ефективним методом обчислення координат і складових швидкості небесного тіла у збуреному русі за формулами незбуреного руху. 9.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ АБСОЛЮТНІ (*абсолютные элементы ориентирования; absolute elements of orientation; absolute Orientierungselemente n pl*): див. Елементи орієнтування референцних систем координат. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ ВІДНОСНІ (*относительные элементы ориентирования; relative elements of orientation; relative Orientierungselemente n pl*): див. Елементи орієнтування референцних систем координат. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ КУТОВІ (*угловые элементы ориентирования; angular elements of orientation; Winkelorientierungselemente n pl*): див. Елементи орієнтування референцних систем координат. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ ЛІНІЙНІ ВНУТРІШНІ (*внутренние линейные элементы ориентирования; inner linear elements of orientation; innere Linearorientierungselemente n pl*): див. Елементи орієнтування референцних систем координат. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ ЛІНІЙНІ ЗОВНІШНІ (*внешние линейные элементы ориентирования; exterior linear elements of orientation; äussere Linearorientierungselemente n pl*): див. Елементи орієнтування референцних систем координат. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ОРІЄНТУВАННЯ РЕФЕРЕНЦНИХ СИСТЕМ КООРДИНАТ (*элементы ориентирования референцных систем координат; elements of reference coordinates system orientation; Orientierungselemente n pl der Koordinatensysteme n pl*): для опрацьовування астрономо-геодезичних побудов користуються референцними системами координат (див. Еліпсоїд земний), початок яких міститься близько від центра мас Землі, проте, в загальному випадку, не збігається з ним. Є такі Е. о. р. с. к.: *внутрішні лінійні* – координати x, y, z центра одного референц-еліпсоїда відносно центра іншого; *зовнішні лінійні* – різниці еліпсоїдних координат вихідного пункту астрономо-геодезичної мережі в двох системах (див. Дати вихідні геодезичні), подані в лінійній мірі, зокрема: $M_0 \Delta B_0$, $N_0 \cos B_0 \Delta L_0$, ΔH; *кутові* – невеликі кути ε_x, ε_y, ε_z взаємного перекосу осей референцних систем координат; *абсолютні* – характеризують положення референцної системи координат щодо загальноземної; *відносні* – характеризують положення однієї референцної системи координат щодо іншої. 17.

ЕЛЕМЕНТИ ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ (*элементы переходной кривой, elements of transitions curve; Elemente n pl der Übergangskurve f*): величини, які, аналогічно до кривої горизонтальної колової, визначають положення основних точок кривих перехідних і довжину загальної кривої:

$$T_п = T + T_р + t_1;$$
$$K_п = 2L + K_{зм} \approx L + K;$$
$$Б_п = Б + Б_р;$$
$$Д_п = 2T_п - K_п \approx Д + 2(T_р + t_1) - L;$$
$$T_р = p\,\mathrm{tg}\frac{\varphi}{2};\; p = \frac{L^2}{24R}(1 - \frac{L^2}{112R^2} + ...);$$

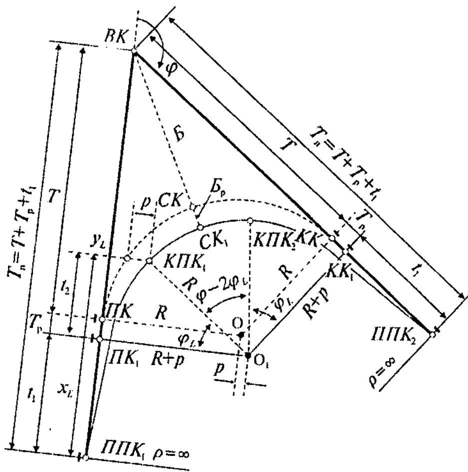
$$t_1 = \frac{L}{2}(1 - \frac{L^2}{120R^2} + \frac{L^4}{17280R^4} - ...);$$

$$K_{зм} = \frac{\pi R(\varphi - 2\varphi_L)}{180°};\ \varphi_L = \frac{L}{R} \cdot \frac{90°}{\pi};$$

$$Б_р = \frac{P}{\cos(\varphi/2)};$$

$$t_2 = \frac{L}{2}(1 - \frac{L^2}{24R^2} + \frac{L^4}{1920R^4} - ...),$$

де $T_п$, $K_п$, $Б_п$, $Д_п$ – відповідно зміщені (перехідні) тангенс, довжина загальної кривої, бісектриса і домір; *R*, *T*, *K*, *Б*, *Д* – радіус, тангенс, довжина, бісектриса і домір колової кривої; *p* – зміщення центра *O* колової кривої від свого початкового положення вздовж нормалі до тангенсів у т. O_1; φ – кут повороту траси між прямими вставками (див.



Вставки траси прямі); *L* – довжина перехідної кривої; $T_р$ – зміщення початку колової кривої внаслідок зміщення центра кривої; t_1 – приріст тангенса; $K_{зм}$ – довжина зміщеної колової кривої між перехідними кривими $КПК_1$ і $КПК_2$; φ_L – кут клотоїди, π = 3,1415926; $Б_р$ – приріст бісектриси; t_2 – додаткова складова для контролю визначення t_1 згідно з формулою $t_1 = x_L - t_2$; x_L – абсциса *КПК*. 1.

ЕЛЕМЕНТИ РЕДУКЦІЇ (*элементы редукции; reduction elements; Elemente n pl des Exzentrisität des Beobachtungspunkts m*): див. Елементи зведення. 13.

ЕЛЕМЕНТИ РОЗМІЧУВАННЯ (*элементы разбивки; elements of layout; Absteckungselemente n pl*): проєктні величини, які визначають положення об'єкта щодо розпланувальної основи. Залежно від способу розмічування такими величинами є: прямокутні координати, полярний кут і віддаль, дві віддалі до точки від опорних пунктів, два кути при опорній стороні тощо. 1.

ЕЛЕМЕНТИ ТРАНСФОРМУВАННЯ ЗНІМКА (*элементы трансформирования снимка; elements of photograph transformation; Elemente n pl der Bildentzerrung f*): величини, які визначають таке положення знімка у фототрансформаторі, коли на екрані приладу отримують трансформоване зображення (лінійні спотворення за кут нахилу знімка відсутні, м-б зображення дорівнює заданому). Для фототрансформатора ФТБ цими величинами є: кути нахилу касети та екрана, віддаль від касети до об'єктива та від об'єктива до екрана, кут повороту знімка, децентрація знімка. 8.

ЕЛЕМЕНТИ ТРАСИ (*элементы трассы; traverse elements; Trassenelemente n pl*): план – проєкція на горизонтальну площину та поздовжній профіль – вертикальний переріз уздовж запроєктованої лінії. В плані це лінійно-кутові геометричні параметри, що визначають положення головних точок траси (прямі та колові і перехідні криві); у профілі – траса складається із ліній різного ухилу, поєднаних між собою вертикальними кривими. 1.

ЕЛЕМЕНТИ ТРИБОВИХ КОЛІС (*элементы зубчатых колес; elements of toothed sprockets; Elementen n pl der gezackten Raden n pl*): модуль трибів $m = d/z$, *d* – діаметр подільного кола (у стандартному зачепленні збігається з діаметром колеса, точніше, його початкового кола), *z* – кількість трибів; висота подільної головки триба h_a, коефіцієнт висоти головки h'_a (у стандартному зачепленні $h'_a = 1$), $h_a = h'_a m$; висота подільної ніжки триба $h_ф = 1{,}25m$; висота триба $h = h_a + h_ф$; радіальна щілина $c = h_ф - h_a$ (у стандартному зачепленні $c = 0{,}25m$); міжосьова віддаль трибової пе-

редачі $d = d' + d'' = 0{,}5m/(z' + z'')$, d' та d'' – діаметри двох коліс, що перебувають у зачепленні, z' та z'' – відповідно кількість трибів обох коліс; фактичне зачеплення p (віддаль між однойменними точками профілів сусідніх трибів); фактичне зачеплення s (кількість трибів, що перебувають у зачепленні); звичайно $s > p$; коефіцієнт перекриття $e = s/p$, для циліндричних коліс e = 1,2–2,0; передатне число $i = w'/w''$, де w', w'' – кутові швидкості трибових коліс. 8.

ЕЛЕМЕНТИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ПРОЄКЦІЇ (*элементы центральной проекции; elements of central projection; Elemente n pl der Zentralprojektion*): величини, які характеризують взаємозв'язок між об'єктом та його зображенням у центральній проєкції. Основні Е. ц. п. – є площини предмета і знімка, а також центр проєкції (центр фотографування). Е. ц. п. є:

головний промінь – пряма, що проходить через центр проєкції перпендикулярно до площини знімка;

головна точка знімка – перетин головного променя з площиною знімка;

фокусна віддаль – віддаль від центра проєкції до головної точки знімка;

висота знімання – вертикальна віддаль від центра проєкції до площини предмета;

кут нахилу знімка;

лінія основи – пряма перетину площин предмета та знімка;

площина головного вертикала – проходить через головний промінь перпендикулярно до лінії основи;

лінія напряму знімання – перетин площин предмета і головного вертикала;

головна вертикаль – перетин площин знімка і головного вертикала;

точка надира – перетин з площиною знімка прямовисної лінії, що проходить через центр проєкції;

головна горизонталь – пряма на знімку, що проходить через головну точку знімка перпендикулярно до головної вертикалі;

площина істинного горизонту – площина, що проходить через центр проєкції паралельно до площини предмета;

лінія істинного горизонту – перетин площин істинного горизонту і знімка;

головна точка збігу – перетин лінії істинного горизонту та головної вертикалі знімка;

точка нульових спотворень – перетин головної вертикалі знімка з бісектрисою кута нахилу знімка, що має вершину в центрі проєкції. 8.

ЕЛЕМЕНТИ ЦЕНТРУВАННЯ ПРИЛАДУ: КУТОВИЙ І ЛІНІЙНИЙ (*элементы центрирования прибора: угловой и линейный; elements of instrument centering; Winkelzentrirungselement n, Linearzentrirungselement n*): див. Елементи зведення. 13.

ЕЛІПС РОЗСІЮВАННЯ (*эллипс рассеивания; ellipse of scattering; Zerstreuungsellipse f*): якщо поверхню щільності розподілу $f(x, y)$ перерізати площиною, паралельною площині XOY і одержану фігуру спроєктувати на цю площину, то в проєкції одержимо Е. р., рівняння якого записується так:

$$\frac{(x-m_x)^2}{\sigma_x^2} - \frac{2r(x-m_x)(y-m_y)}{\sigma_x\sigma_y} + \frac{(y-m_y)^2}{\sigma_y^2} = \text{const}.$$

Е. р. характеризує нормальний закон розподілу системи двох випадкових величин. 20.

ЕЛІПС СПОТВОРЕНЬ (*эллипс искажений; ellipse of deformation (tissot's indicatrix); Indikatrix f, Verzerrungsellipse f*): фігура, що є мірилом визначення наявних під час зображення поверхні Землі математичної (ПЗМ) на площині спотворень довжин ліній і площ фігур. У теорії картографічних проєкцій доводять, що нескінченно мале коло на ПЗМ зображується загалом еліпсом, який має назву Е. с. довжин у заданій точці проєкції. Велика вісь Е. с. спрямована вздовж першого головного напряму, тобто напряму з максимальним м-бом зображення в цій же точці; перпендикулярно до нього розташована мала вісь цього Е. с. з мінімальним м-бом зобра-

ження (другий головний напрям). Термін Е. с. тотожний із терміном індикатриси Тіссо. Півосі a і b Е. с. визначають за формулами:

$$a = 1/2(A+B),\ b = 1/2(A-B),$$
$$A = \sqrt{m^2 + n^2 + 2mn\sin i},$$
$$B = \sqrt{m^2 + n^2 - 2mn\sin i},$$

де m і n – м-би зображення вздовж меридіана та паралелі; i – кут між меридіаном і паралеллю в зображенні. Орієнтування Е. с., тобто визначення азимута A_1, першого головного напряму, здійснюється за формулою

$$\text{tg}A_1 = (b/a)\sqrt{(a^2 - m^2)/(m^2 - b^2)}\,.$$ 5.

ЕЛІПС СПОТВОРЕНЬ МАСШТАБУ ФОТОЗНІМКА (*эллипс масштабных искажений фотоснимка; ellipses of the scale distortion of a photograph; Bildmaßstabenindikatrix f*): графічне відображення спотворень м-бу, що виникають на знімку через його нахил. М-б нахиленого знімка – величина змінна; залежить як від положення точки на знімку, так і від напряму, вздовж якого визначають м-б. Якщо для якоїсь точки знімка обчислити значення м-бів різних напрямів, відкласти ці значення, з'єднати кінці отриманих відрізків, то отримаємо еліпс, що відображає спотворення м-бу в цій точці у будь-якому напрямі. 8.

ЕЛІПСОЇД (*эллипсоид; ellipsoid; Ellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛІПСОЇД ВІДНЕСЕННЯ (*эллипсоид относимости; relevancy ellipsoid; Referenzellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛІПСОЇД ДВОВІСНИЙ (*двухосный эллипсоид; biaxial ellipsoid; zweiachsiges Ellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛІПСОЇД ЗАГАЛЬНОЗЕМНИЙ (*общеземной эллипсоид; global ellipsoid; Allerdellipsoid n, Gesamterdellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

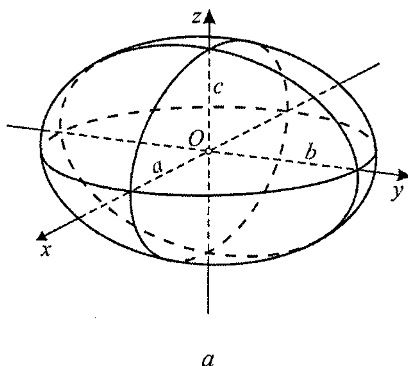
ЕЛІПСОЇД ЗАГАЛЬНОЗЕМНИЙ WGS-84 (*общеземной эллипсоид WGS-84; global ellipsoid WGS-84; Allerdellipsoid n WGS-84*): загальноземний еквіпотенціяльний еліпсоїд віднесення, покладений в основу відліку координат в системі координат WGS-84 та в моделі геопотенціялу EGM'96, прийнятих у глобальній позиційній системі NAVSTAR GPS для визначення положень наземних пунктів, положень та навігаційних параметрів транспортних засобів, а також для визначення положень та прогнозування орбіт космічних апаратів системи NAVSTAR. Центр еліпсоїда збігається з центром мас Землі з точністю ±(0,5–1,0) м, а його параметри майже ідентичні параметрам еліпсоїда міжнародної геодезичної референцної системи GRS-80 і дорівнюють:

$$a = 6378137{,}000 \text{ м};$$
$$\overline{C}_{2,0} = 484{,}16685\cdot 10^{-6};$$
$$f\cdot M = 3986005\cdot 10^{8}\ \text{м}^3\text{с}^{-2};$$
$$\omega = 7{,}2921151467\cdot 10^{-5}\ \text{рад}\cdot\text{с}^{-1}.$$ 9.

ЕЛІПСОЇД ЗЕМНИЙ (*земной эллипсоид; earth ellipsoid; Erdellipsoid n*): у загальному випадку еліпсоїд – замкнена центральна поверхня другого порядку; має три взаємно перпендикулярні осі й три взаємно перпендикулярні площини симетрії (еліпсоїд земний тривісний). Якщо початок декартових *прямокутних просторових координат* помістити в центрі симетрії, а осі координат спрямувати вздовж осей симетрії, то рівняння еліпсоїда в канонічній формі матиме такий вигляд:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

де a, b, c – півосі (рис., a);



a

Якщо дві осі еліпсоїда рівні ($a = b$ або $a = c$ чи $b = c$), то його наз. *еліпсоїдом обертання – двовісним еліпсоїдом*, який можна одержати обертанням еліпса навколо однієї з його осей. Якщо $a = b > c$, матимемо стиснений еліпсоїд обертання, утворений обертанням навколо малої осі еліпса $x^2/a^2 + z^2/c^2 = 1$, що лежить у площині Oxz. Лінія від перерізу Е. з. площиною – еліпс або коло. Е. з. наз. стиснений еліпсоїд обертання, поверхня якого як за формою, так і за розмірами достатньо близька до поверхні геоїда чи, точніше, квазігеоїда. Поверхня Е. з. утворюється обертанням еліпса навколо його малої осі. Отже, з'ясування форми і розмірів Е. з. зводиться до визначення форми і розмірів його твірної, тобто еліпса.

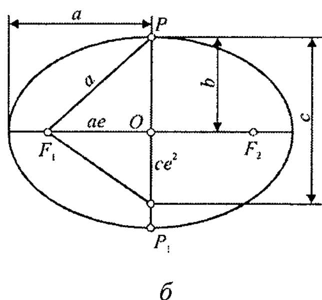
Будь-який еліпс визначається розмірами його великої a і малої b півосей (рис., *б*). Використовуються також лінійна величина $c = a^2/b$ і відносні величини

$$e = (1/a)\sqrt{a^2 - b^2},\ e' = (1/b)\sqrt{a^2 - b^2},$$

що наз. відповідно першим і другим ексцентриситетами еліпса,

$\alpha = (a - b)/a$ – полярне стиснення.

Наведені лінійні та відносні величини наз. елементами еліпса. Вони є одночасно елементами (або параметрами) еліпсоїда обертання (див. рис., Координати геодезичні), твірною лінією якого є цей еліпс.



б

Числові значення елементів Е. з. – велику піввісь a і стиснення α – знаходять за результатами геодезичних, астрономічних, ґравіметричних і супутникових вимірювань. Методи визначення елементів Е. з. розглядаються в теоретичній геодезії. У геодезії Е. з. звичайно ототожнюють з поняттям сфероїда земного. Е. з., що найкраще відображає фігуру Землі, наз. *загальноземним еліпсоїдом*. Його визначають за таких умов: збігання центра еліпсоїда з центром мас Землі і площини його екватора з площиною земного екватора; мінімум суми квадратів відхилень висот квазігеоїда (чи геоїда) у всіх його точках від поверхні еліпсоїда. Е. з. певних розмірів і в певний спосіб орієнтований у тілі Землі, на поверхню якого відносять (проєктують) результати геодезичних вимірів у якійсь країні (чи групі країн) для подальшого їх опрацювання, наз. *референц-еліпсоїдом*, або *еліпсоїдом віднесення*, або *поверхнею віднесення*. Елементи референц-еліпсоїда встановлюють за умови найкращої відповідності його фігурі Землі на обмеженій її поверхні. Центр референц-еліпсоїда не збігається з центром мас Землі, проте мала вісь і площина екватора референц-еліпсоїда відповідно паралельні до осі обертання Землі і площини земного екватора. Рівняння поверхні еліпсоїда обертання в системі декартових прямокутних просторових координат з початком у центрі еліпсоїда, віссю z, суміщеною з віссю обертання, осями x і y, розташованими в площині екватора (див. рис. Координати геодезичні), має такий вигляд:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1,$$

де a і b – велика і мала півосі еліпсоїда. Півосі a і b визначають еліпсоїд обертання щодо його форми і розмірів. Сліди перерізу еліпсоїда обертання (еліпсоїда земного) площинами, що проходять через його вісь обертання, є еліпсами. Половина будь-якого еліпса – від одного полюса до іншого – наз. *геодезичним меридіаном*, рівняння якого: $r^2/a^2 + z^2/b^2 = 1$. Площина $z = \text{const}$, перпендикулярна до осі обертання, в перетині з поверхнею еліпсої-

да утворює коло радіусом $r = \sqrt{x^2 + y^2} = $ = const, що наз. *паралеллю*. Паралель з найбільшим радіусом $r = a$ ($z = 0$) наз. *екватором*, а площина $z = 0$ – *площиною екватора*. Екватор поділяє еліпсоїд на дві симетричні половини: верхню з полюсом P – *північний півсфероїд*, нижню з полюсом P_1 – *південний півсфероїд*. 17.

ЕЛІПСОЇД ЗЕМНИЙ ТРИВІСНИЙ (*трехосный земной эллипсоид; three-axis earth ellipsoid; dreiachsiges Erdellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. Для виведення еліпсоїда Красовського, з метою врахування загальних хвиль геоїда, фігуру Землі спочатку апроксимували тривісним еліпсоїдом з такими параметрами, що характеризують еліптичність його екватора: стиснення екваторіального еліпса 1:30000, довгота найбільшого меридіана +15° східної довготи. Ці параметри добре узгоджувались з усіма висновками, що підтверджували тривісність Землі за астрономо-геодезичними і ґравіметричними даними, переважно, північної півкулі. До цього тривісного еліпсоїда найкраще підходить еліпсоїд обертання з параметрами a = 6378245 м, α = 1 : 298,3. 17.

ЕЛІПСОЇД КРАСОВСЬКОГО (*эллипсоид Красовского; ellipsoid of Krasovskiy; Ellipsoid n von Krasowskij*): див. Еліпсоїд земний тривісний. 17.

ЕЛІПСОЇД ОБЕРТАННЯ (*эллипсоид вращения; rotation ellipsoid; Rotationsellipsoid n, Umdrehungellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ЕЛІПСОЇД РІВНЕВИЙ (*уровенный эллипсоид; datum ellipsoid*): див. Нормальна Земля. 6.

ЕЛОНГАЦІЯ (*элонгация; elongation; Elongation f*): відстань; Е. зорі, що кульмінує між полюсом світу і зенітом, коли її азимут має найбільшу або найменшу величину. Е. планети – кутова відстань цієї планети від центра сонячного диска. Е. Меркурія або Венери – положення цієї планети в момент коли її екліптична довгота максимально відрізняється від довготи Сонця. Найбільша Е. Венери дорівнює 48°, а Меркурія змінюється в межах 18–28°. Е. інших планет можуть змінюватись від 0 до 180°. 5.

ЕПІПРОЄКТОР (*эпипроектор; opaque projector*): оптико-механічний прилад для проєктування на екран непрозорих зображень (напр., рисунків, креслень). Їх перевага над діапроєкторами в тому, що не треба попередньо фотографувати картматеріал і виготовляти діапозитиви. Перенесення зображення штрихових елементів картматеріалу зводиться до рисування їх оптичного зображення на оригіналі карти складальному. Спочатку рисування виконують олівцем, а потім оформляють тушшю і фарбами. При цьому зазвичай проводять генералізацію картографічну. До Е. належить стаціонарний картографічний проєктор ПКВ, який характеризується такими даними: збільшення 0,22–5,60, розмір касети 29×29 см, максимальний розмір зображення на екрані 90×90 см, габаритні розміри 140×100×300 см, маса 1000 кг. 5.

ЕПІСКОП (*эпископ; episcope; Episkop n*): те ж, що й епіпроєктор. 5.

ЕПІЦЕНТР ЗЕМЛЕТРУСУ (*эпицентр землетрясения;epicentre of earthquake; Erdbebensepizentrum n*): проєкція гіпоцентра землетрусу на земну поверхню. 4.

ЕПОХА ТЕКТОНІЧНА (*тектоническая эпоха; tectonic epoch; tektonische Epoche f*): великий відрізок часу, який охоплює сотні мільйонів років і має характерні обриси розміщення геосинклінальних зон і систем, а також свій план розташування та обмеження консолідованих структур. У Е. т. можуть відбуватися закладення, розвиток і відмирання окремих геосинклінальних структур. 4.

ЕРОЗІЯ (*эрозия; erosion; Erosion f*): процес руйнування гірських порід або ґрунтів водою чи вітрами спільно з ґравітаційними рухами (переміщеннями). Розрізняють Е. площинну (абеляцію), коли відбувається поверхневий змив, що призводить до зниження поверхні водозбірних басейнів, і Е. лінійну, коли відбувається лінійний розмив, унаслідок якого утворюються долини, яри, балки. 4.

ЕТАЛОН ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ (*эталон измерения длины; length measurement standard; Etalon m der Streckenmessung f*): призначений для забезпечення єдності лінійних вимірювань, що зводиться до передачі одиниці довжини – метра від Державного еталона до взірцевих мір і від них – робочим засобам лінійних вимірювань. У СРСР Державним еталоном був комплекс апаратури (лампа з ізотопом криптон-86 та еталонний інтерферометр криптону ЕІК-1), який забезпечував відтворення одиниці довжини – метра з відносною похибкою $4 \cdot 10^{-9}$ і передавання розміру одиниці вторинним еталонам з похибкою $1 \cdot 10^{-8}$ – $7 \cdot 10^{-8}$. Серед вторинних еталонів є платиноіридієві прототипи – копії Міжнародного прототипу метра – штрихові міри № 28 і № 11; інтерференційні установки вторинних еталонних вимірювань криптону-86, ртуті-198, кадмію-114 і стабілізованих гелій-неонових лазерів. Вторинні еталони передавали одиницю вимірювання довжини робочим еталонам. В Україні у ДНВО „Метрологія" (Харків) створено і 10 квітня 1997 затверджено Головою Держстандарту України Державний первинний еталон одиниці довжини – метр. Це груповий еталон, який складається з комплексу лазерних джерел еталонного випромінювання, спектрокомпаратора і вимірювача штрихових та кінцевих мір довжини. Метрологічні характеристики нового еталона:

– номінальне значення довжини, яке відтворюється еталоном, м – 1;

– діапазон, в якому відтворюється та передається одиниця довжини, м – $1 \cdot 10^{-6}$ – 1;

– сер. кв. відхилення результату вимірювань, не більше $2{,}5 \cdot 10^{-11}$;

– невилучена систематична похибка, не більше $1{,}2 \cdot 10^{-12}$.

Для підвищення метрологічної надійності еталона до комплексу лазерних джерел введено три стабілізовані за частотою He–Ne лазери (довжина хвилі 633 нм), які за допомогою спеціальної системи порівняння періодично порівнюються між собою, а також за допомогою додаткового лазера порівняння – з лазерами інших організацій, зокрема і міжнародних. Для вимірювання довжин кінцевих та штрихових мір створено систему з двох об'єднаних інтерферометрів, що дає змогу виконувати ці вимірювання за допомогою одного компаратора. Для забезпечення умов вимірювання довжин кінцевих і штрихових мір створено термобарокамеру для вимірювання при атмосферному і зниженому тиску повітря (тоді значно знижуються вимоги до точності вимірювання показника заломлення повітря). Передбачається регулювання температури у термобарокамері, що дає змогу визначити температурний коефіцієнт лінійного розширення мір. Крім еталонів, є взірцеві засоби вимірювання. Роль взірцевих засобів у геодезії виконують стаціонарні і польові компаратори (базиси), контрольні лінійки тощо. Метрологічна атестація віддалемірів, згідно з локальною схемою перевірки, виконується на взірцевих базисах 0–4 розрядів (див. Базис взірцевий) і частково в метрологічній лабораторії. 19.

ЕТАЛОН ВИМІРЮВАННЯ КУТА (*эталон измерения угла; angle measurement standard; Etalon m der Winkelmessung f*): міра для забезпечення єдності вимірювання кутів. Державний первинний еталон одиниці плоского кута складається з 36-гранної кварцової призми, еталонного кутомірного автоколімаційного обладнання з двома фотоелектричними автоколіматорами й електронним цифровим відліковим пристроєм та пристроєм для встановлення й обертання багатогранної призми. Точність відтворення кута $9{,}6 \cdot 10^{-8}$ рад. Первинний еталон передає одиницю плоского кута – радіана вторинним еталонам (автоколімаційним установкам з 24-, 36-, 72-гранними кварцовими призмами та ін.), взірцевим мірам 4 розрядів, а від них – робочим засобам вимірювання: теодолітам, автоколіматорам тощо. 19.

ЕТАЛОНИ ДЕШИФРУВАННЯ ЗНІМКІВ (*эталоны дешифрирования снимков; photointerpretation standard; Muster f der*

Bildinterpretation f): віддешифровані під час польових обстежень фотознімки типових ділянок місцевості. Еталонні знімки використовують для камерального дешифрування порівнянням зображень на знімках-еталонах та на знімках місцевості. 8.

ЕТАЛОНУВАННЯ ҐРАВІМЕТРІВ (*эталонирование гравиметров; standardization of gravimeters; Eichung f des Gravimeters*): дослідження, в результаті яких визначають ціну поділки відлікового пристрою ґравіметра, а також залежність її від температури та ін. зовнішніх факторів. Для Е. ґ. треба виміряти відому еталонну різницю. Є такі методи Е. ґ.: 1) на пунктах з відомими значеннями прискорення сили ваги; 2) нахилом; 3) додатковими тягарцями. Ціну поділки ґравіметра з лінійною відліковою шкалою визначають зі співвідношення $c = \Delta g / \Delta S$, де Δg – приріст сили ваги, мҐал, ΔS – відповідна різниця відліків в обертах мікрометричного гвинта. Еталонну різницю Δg створюють відповідною зміною сили ваги, розташовуючи пункти з відомими значеннями сили ваги вздовж меридіана або використовуючи залежність сили ваги від висоти в гірському районі. 6.

ЕТАЛОНУВАННЯ ЧАСТОТ (*эталонирование частот; calibration against a primary standard of frequencies; Welleneichung f*): див. Дослідження електронних віддалемірів. 13.

ЕТВЕША ЕФЕКТ (*эффект Этвеша; Etvesh's effect; Effekt m von Etvesh*): уявна зміна сили ваги, зумовлена рухом судна відносно Землі. Для врахування Е. е. результат вимірювань приводять до умов спостережень на нерухомій основі. Поправку за Е. е. визначають за формулою

$$\Delta g_E = 4{,}05 \cdot v \cdot \cos\varphi \cdot \sin A + 0{,}0012 v^2,$$

де v – швидкість руху судна; φ – широта, на якій перебуває судно; A – азимут руху судна. Під час виконання ґравіметричних робіт у шельфовій зоні дані про курс і швидкість судна одержують із вимірювань радіогеодезичними системами, що дає змогу реально визначити поправку Етвеша з похибкою 0,4–2 мҐал. У відкритому океані поправку Етвеша з точністю 1 мҐал визначають за допомогою автономних навігаційних приладів, коли курс руху судна вимірюють гірокомпасом, а швидкість гідродинамічним або гідроакустичним лаґом. 6.

ЕТНОГРАФІЯ (*этнография; ethnography; Ethnographie f*): наука, яка вивчає побутові та культурні особливості народів світу, їх походження (етногенез), розселення (етногеографія) і культурно-історичні взаємозв'язки. Складовими частинами Е. є етнічна картографія і етнічна демографія. Е. тісно пов'язана з деякими розділами антропології і лінгвогеографії. Останнім часом видано багато карт етнографічних. Як наука сформувалась у XIX ст. 5.

ЕФЕМЕРИДИ (*эфемериды; ephemerides; Ephemeriden f pl*): зведені в таблицю координати небесних світил та ін. змінних астрономічних величин, обчислених для послідовних моментів часу. Перед астрономічними спостереженнями переважно складають Е., в яких подаються значення азимутів і зенітних відстаней світил для заданих моментів часу. 18.

ЕФЕМЕРИДИ БОРТОВІ (*бортовые эфемериды; broadrast ephemeris; Bordephemeriden f pl*): частина навігаційного повідомлення, що транслюється кожним з космічних апаратів глобальної позиційної системи (GPS), в якій містяться на певний момент часу (на початок кожної години) його прогнозовані елементи орбіти та деякі збурювальні параметри. За цими даними в методі GPS обчислюються біжучі позиції космічних апаратів, відносно яких визначаються координати пунктів геодезичних та навігаційні параметри транспортних засобів. Прогнозують ефемериди на 180 діб екстраполяцією відповідних даних, багаторазово визначених контрольним сегментом GPS у попередні доби. Точність координат космічних апаратів, обчислюваних за екстрапольованими ефемеридами, з часом поступово знижується. Для підтримання точності 2–5 м Е. б. поновлюють щодоби. 9.

ЕХОГРАМА (*эхограмма; echogram; Echogramm n*): неперервне графічне зображення глибин, яке автоматично реєструється ехолотом. 6.

ЕХОЛОТ (*эхолот; echo-sounder; Echolot n*): прилад, що використовується для вимірювання глибини водойми чи водотоку. Принцип дії Е. полягає у визначенні часу проходження ультразвукового імпульсу від поверхні води до дна і назад. Якщо відомі час проходження імпульсу t і швидкість v поширення звукових хвиль, то глибина $h = vt/2$. Запис глибини здійснюється неперервно на стрічці самописом у відповідному м-бі. 4.

Є

ЄДИНА СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ І КОДУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*единая система классификации и кодирования картографической информации; unified system of classification and encoding of cartographical information; Einheitssystem n der Klassifizierung und Codierung der Kartographischen Information f*): інформаційне забезпечення автоматизованої картографічної системи, яке складається із сукупності взаємоузгоджених класифікаторів картографічної інформації, засобів їх провадження і нормативних документів для їх складання, впровадження, удосконалення та контролю за впровадженням. 21.

ЄДНІСТЬ ВИМІРІВ (*единство измерений; unity of measurements; Messungseinheit f*): стан вимірів, коли їх результати виражені в узаконених одиницях, а Є. в. забезпечується за допомогою єдиних засобів вимірювань; похибки вимірювань відомі із заданою ймовірністю. 21.

Ж

ЖЕЗЛ (*жезл; bar; Latte f, Stab m*): міра довжини у вигляді рейки з поділками. 21.

ЖЕЗЛ БАЗИСНИЙ (*базисный жезл; basis rod; Basislatte f, Basisstab m*): суцільна або розбірна металева штанга завдовжки 2 і 3 м, що використовувалася під час вимірювання сторін у короткобазисній полігонометрії паралактичній та геодезії інженерній. Для встановлення в положення, перпендикулярне до вимірюваної сторони, у Ж. б. є приціл, рівень сферичний та рівень циліндричний для приведення їх у горизонтальне положення. Відомі розбірні Ж. б. типу Бала фірм К. Цайсс і МОМ (Угорщина). Це інварні стрижні, розташовані в захисних трубках. На кінцях Ж. б. Бала є прицільні марки, віддаль між якими 2 м. Суцільний Ж. б. – натягуваний динамометром інварний дріт або стрічка в суцільній дюралевій трубці, на кінцях якої розташовані марки. 19.

ЖЕЗЛ ВЗІРЦЕВИЙ (*образцовый жезл; standard rod; Musterstab m*): належить до взірцевих засобів І розряду. Це пристайні (кінцеві), платинові, інварні взірцеві геодезичні жезли Н-подібного перерізу довжиною до 4 м ± (0,1 + 0,2 L) мкм. Для визначення довжин 24-метрових інварних дротів на компараторах використовують 3-метрові інварні Ж. в. 19.

ЖИВИЙ ПЕРЕРІЗ (*живое сечение; hydraulic section; lebender Leckschnitt m*): поперечний переріз русла, де швидкість течії більша від чутливості приладу, яким вимірюють швидкість. Площа Ж. п. мертвих просторів – це та частина площі поперечного перерізу русла, в якій немає течії. Основними морфометричними елементами Ж. п. є площа, ширина, змочений периметр, середня глибина та гідравлічний радіус водотоку. 4.

ЖИРНІСТЬ ШРИФТУ (*жирность шрифта; thickened print; Schriftfettlichkeit f*): відношення товщини основного елемента букви шрифту до її внутрішнього просвіту. Гарнітура шрифту об'єднує шрифти: жирні, напівжирні, світлі, прозорі. 5.

ЖИТЛОВА ПЛОЩА (*жилая площадь; living space; Wohnfläche f*): сумарна площа житлових приміщень будинку чи квартири. 4.

ЖОВТА ПЛЯМА ОКА (*желтое пятно глаза; yellow eye spot; glauber Augenfleck m*): найчутливіша до світла центральна частина сітківки ока, де скупчена основна маса світлочутливих елементів „колбочок", які є органами денного зору. Поле зору жовтої плями становить 6–7°. 8.

ЖОРСТКІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО СИГНАЛУ (*жесткость геодезического сигнала; stiffness of geodetic signal; Hartlichkeit f des Triangulationssignals n*): характеризує якість зовнішнього геодезичного знака. Сигнали геодезичні звичайні (складні) мають бути настільки стійкі, щоб їх можна було спостерігати під час вітру до 5 м·с$^{-1}$. 13.

ЖУРНАЛ ПІКЕТАЖНИЙ (*пикетажная книжка; picket book; Pflöckenfeldbuch n*): креслення, виконуване від руки під час розмічування пікетажу на місцевості. Посередині кожної сторінки журналу прокреслюють пряму лінію, яку приймають за випрямлену вісь споруди. На ній відмічають усі пікетні та плюсові точки, ставлять їх номери, вказують стрілками повороти і величину кутів повороту, азимути або румби прямих вставок, а також викреслюють ситуацію в межах певної смуги, показують поперечники. За складних умов забудови вісь споруди в Ж. п. не випрямляють, а викреслюють так, як є насправді. 12.

З

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ МЕТРОЛОГІЧНЕ (*метрологическое обеспечение измерений; metrological provision of measurements; metrologische Versorgnung der Messungen f pl*): передбачає визначення і застосування наукових та організаційних основ, технічних засобів, правил і норм, потрібних для досягнення єдності й потрібної якості вимірів. 21.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРІВ (*обеспечение единства измерений; provision of measurment unity; Versorgnung der Messungseinheit f*): передбачає досягнення і дотримання єдності вимірів відповідно до правил і норм, встановлених державними стандартами та ін. метрологічними нормативно-технічними документами. 21.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАРТОГРАФІЧНЕ ПРОГРАМНЕ (*картографическое программное обеспечение; cartographical software; kartographische Software*): спеціальні пакети прикладних програм, які реалізують методи і алгоритми створення цифрових карт. 5.

ЗАВОДОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ (5.10.1902–21.07.1962): Нар. у с. Дубіни Грайворонського р-ну Курської обл. 1904 переїхав у м. Суми, де 1909–18 навчався в гімназії. 1918–23 служив у Червоній Армії, майже рік працював хіміком та цукроваром Угроїдського цукрового заводу. З 1923 студент Харківського геодезичного ін-ту, який закінчив 1926. Одночасно працював в Українському геодезичному управлінні топографом, інженером, старшим інженером. Виконував тописнімання в м-бах 1:50000 та 1:25000, основні геодезичні роботи (тріангуляція I кл., вимірювання базисів та ін.). 1929–30 викладав геодезію на меліоративному факультеті Харківського с/г ін-ту. 1930–36 начальник топографо-розвідувального відділу тресту „Вугілляроозвідка".

Під його керівництвом виконували знімання Донбасу в м-бах 1:5000 та 1:2000. 1936 перейшов на роботу в Південне аерогеодезичне підприємство (пізніше Українське геодезичне підприємство, Підприємство № 13). З 1937 по 1944 працював головним інженером цього підприємства. 1944–46 начальник Українського аеросейсмічного підприємства – найбільшої геодезичної виробничої організації України, становлення і розвиток якої значною мірою відбулося завдяки О. В. Заводовському. 1947 перейшов на посаду старшого викладача кафедри Вищої геодезії та астрономії Львівського політехнічного ін-ту, читав курси: „Основні геодезичні роботи" та „Організація геодезичних робіт". 1951 захистив канд. дисертацію, присвячену точності геодезичних мереж. Далі – доц., зав. кафедри інженерної геодезії (1952–62) ДУ „Львівська політехніка", декан геолого-розвідувального та геодезичного факультетів (1957–61). За його ініціативою 1959 відновив свою роботу геодезичний факультет, який свого часу (1952) був об'єднаний з нафтовим під назвою геолого-розвідувальний факультет. Завдяки О. В. Заводовському 1960 розпочалось створення навчального геодезичного полігона в м. Судова Вишня Львівської обл.

ЗАГАЛЬНА АРИФМЕТИЧНА СЕРЕДИНА (*общая арифметическая середина; general arithmetic mean; arithmetische Totalmitte f*): надійніше значення L_0 для багаторазово виміряної величини обчислюється за формулою:

$$L_0 = \frac{l_1 p_1 + l_2 p_2 + \cdots + l_n p_n}{p_1 + p_2 + \cdots + p_n} = \frac{[pl]}{[p]},$$

де $l_1, l_2, \ldots, l_n$ – результати нерівноточних вимірювань; $p_1, p_2, \ldots, p_n$ – відповідні ваги цих вимірювань. 20.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА НА ВЕЛИКІ ВІДДАЛІ (*геодезическая задача на большие расстояния; geodetic problem for large distances; geodätische Aufgabe f für langem Abstand m*): див. Розв'язування головних геодезичних задач на великі віддалі на еліпсоїді. 17.

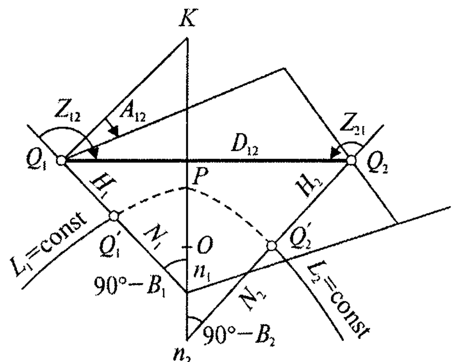
ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ОБЕРНЕНА (*обратная геодезическая задача; inverse geodetic problem; geodätische Rückwärtsaufgabe f* (*inverse Aufgabe*)): визначення довжини, прямого та оберненого напрямів лінії за відомими координатами початкової та кінцевої точок цієї лінії. Як і задача геодезична пряма, розв'язується на різних поверхнях, у різних системах координат.

1. *З. г. о. на площині* – задані прямокутні координати x_1, y_1; x_2, y_2 т. Q_1 і Q_2 на площині (див. рис., *а*. Задача геодезична пряма). Обчислити прямолінійну віддаль d між цими точками і полярний кут α між координатною лінією $y_1 = \text{const}$ і відрізком d:

$$\text{tg}\alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1},\ d = \frac{x_2 - x_1}{\cos\alpha} = \frac{y_2 - y_1}{\sin\alpha}.$$

2. *З. г. о. на кулі* – задані географічні (сферичні) координати φ_1, λ_1 початкової т. Q_1 і φ_2, λ_2 кінцевої т. Q_2 дуги великого кола; треба визначити довжину дуги великого кола σ та азимути α_1 і α_2 в початковій і кінцевій її точках (див. рис., *б*. Задача геодезична пряма; Розв'язування головних геодезичних задач на кулі).

3. *З. г. о. на еліпсоїді* – задані координати геодезичні B_1, L_1 і B_2, L_2 точок Q_1 і Q_2 поверхні еліпсоїда; потрібно знайти довжину геодезичної лінії S чи будь-якої іншої лінії (див. Задача геодезична пряма), між заданими точками, а також прямий A_1 і обернений A_2 азимути (див. рис. Азимут геодезичний) лінії в точках Q_1 і Q_2.



(Див. Розв'язування головних геодезичних задач на еліпсоїді).

4. *З. г. о. в тривимірному просторі* – задані координати геодезичні B, L, H т. Q_1 і Q_2. Потрібно знайти координати просторові топоцентричні полярні D_{12}, A_{21}, Z_{21} т. Q_2 відносно т. Q_1, чи $D_{21} = D_{12}$, A_{21}, Z_{21} – т. Q_1 відносно т. Q_2. (Див. Розв'язування головних геодезичних задач у тривимірному просторі). 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ОБЕРНЕНА В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРІ (*обратная геодезическая задача в пространстве трех измерений; inverse geodetic problem in the space of three dimensions; geodätische räumliche* (3-*D*) *Rückwärtsaufgabe f* (*inverse Aufgabe f*)): див. Задача геодезична обернена. 17.

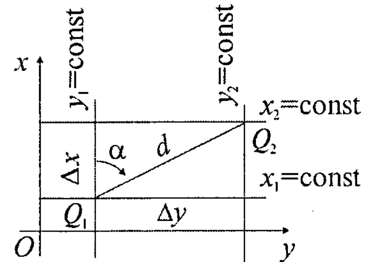
ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ОБЕРНЕНА НА ЕЛІПСОЇДІ (*обратная геодезическая задача на эллипсоиде; inverse geodetic problem on ellipsoid; geodätische Rückwärtsaufgabe f am* (*auf dem*) *Ellipsoid n*): див. Задача геодезична обернена. 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ОБЕРНЕНА НА КУЛІ (*обратная геодезическая задача на шаре; inverse geodetic problem on sphere; geodätische Rückwärtsaufgabe an der Kugel f*): див. Задача геодезична обернена. 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ОБЕРНЕНА НА ПЛОЩИНІ (*обратная геодезическая задача на плоскости; inverse geodetic problem on plane; geodätische Rückwärtsaufgabe in der Ebene f*): див. Задача геодезична обернена. 17.

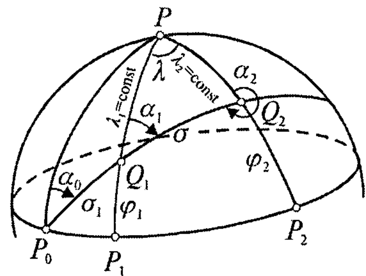
ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ПРЯМА (*прямая геодезическая задача; direct geodetic problem; geodätische Vorwärtsaufgabe f*): визначення координат кінцевої точки заданої лінії за відомими координатами початкової точки цієї лінії та її довжиною і напрямом. Цю задачу можна розв'язувати на різних поверхнях, у різних системах координат.

1. *З. г. п. на площині* – задані плоскі прямокутні координати x_1, y_1 т. Q_1 (рис., *а*) і полярні координати другої т. Q_2 відносно *т.* Q_1: d – прямолінійна віддаль між цими точками і α – полярний кут між координатною лінією $y_1 = \text{const}$ і прямолінійним відрізком d. Обчислити плоскі прямокутні координати x_2 і y_2 т. Q_2. $x_2 = x_1 + \Delta x$; $y_2 = y_1 + \Delta y$; $\Delta x = d \cos\alpha$; $\Delta y = d \sin\alpha$.



а

2. *З. г. п. на кулі* – задані географічні (сферичні) координати φ_1, λ_1 початкової т. Q_1 дуги великого кола, довжина дуги σ та її прямий азимут α_1. Потрібно знайти координати φ_2, λ_2 кінцевої т. Q_2 дуги та обернений азимут α_2 (рис., *б*). (Див. Розв'язування головних геодезичних задач на кулі).



б

3. *З. г. п. на еліпсоїді* – задані координати геодезичні B_1, L_1 т. Q_1 (див. рис. Азимут геодезичний), довжина S геодезичної лінії між точками Q_1 і Q_2 та її прямий (початковий) азимут A_1. Треба знайти координати B_2, L_2 і обернений азимут A_2 у т. Q_2 заданої лінії. Під час розв'язування головних гео-

дезичних задач на еліпсоїді деколи замість геодезичної лінії використовують переріз нормальний чи переріз центральний.

4. *З. г. п. у тривимірному просторі* – дані координати геодезичні B_1, L_1, H_1 т. Q_1, координати просторові топоцентричні полярні D_{12} (похила віддаль між цими точками), A_{12} (азимут нормальної площини в т. Q_1 на т. Q_2), Z_{12} (геодезична зенітна відстань напряму Q_1Q_2) т. Q_2 відносно т. Q_1 (див. рис. Задача геодезична обернена). Треба знайти геодезичні координати B_2, L_2, H_2 т. Q_2. (Див. Розв'язування головних геодезичних задач у тривимірному просторі). 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ПРЯМА В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРІ (*прямая геодезическая задача в пространстве трех измерений; direct geodetic problem in the space of three dimensions; geodätische räumliche (3-D) Vorwärtsaufgabe f*): див. Задача геодезична пряма. 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ПРЯМА НА ЕЛІПСОЇДІ (*прямая геодезическая задача на эллипсоиде; direct geodetic problem on ellipsoid; geodätische Vorwärtsaufgabe f am (auf dem) Ellipsoid n*): див. Задача геодезична пряма. 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ПРЯМА НА КУЛІ (*прямая геодезическая задача на шаре; direct geodetic problem on sphere; geodätische Vorwärtsaufgabe an der Kugel f*): див. Задача геодезична пряма. 17.

ЗАДАЧА ГЕОДЕЗИЧНА ПРЯМА НА ПЛОЩИНІ (*прямая геодезическая задача на плоскости; direct geodetic problem on the plane; geodätische Vorwärtsaufgabe in der Ebene f*): див. Задача геодезична пряма. 17.

ЗАДАЧА ДВОХ ТІЛ (*задача двух тел; problem of two bodies; Aufgabe f der zwei Körper m pl*): див. Рух небесних тіл незбурений. 9.

ЗАДАЧА ДВОХ ТІЛ ОБМЕЖЕНА (ВІДНОСНА) (*ограниченная (относительная) задача двух тел; limited problem of two bodies (relative); beschränkte (relative) Aufgabe f der zwei Körper m pl*): див. Рух небесних тіл незбурений. 9.

ЗАДАЧА ПОТЕНОТА (*задача Потенота; Pothenot problem (three-point problem); Potenoteaufgabe f*): див. Засічка кутова графічна обернена. 14.

ЗАДАЧІ ГЕОДЕЗИЧНІ ГОЛОВНІ (*главные геодезические задачи; main geodetic problems; geodätische Hauptaufgaben f pl*): задачі геодезичні пряма і обернена (на еліпсоїді, кулі, в просторі). 17.

ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОЇ КАРТОГРАФІЇ (ПРЯМА І ОБЕРНЕНА) (*задачи математической картографии (прямая и обратная); problems of the mathematical cartography (direct and inverse); Hauptaufgabe der mathematische Kartographie (directe und inverse)*):

– *пряма*: коли за певних умов одержують відображаючі функції f_1 і f_2, після чого визначають усі інші характеристики проєкції (частинні, спряжені й головні м-би та ін.), виконуючи далі потрібні обчислення. Особливість усіх способів прямої З. м. к. полягає в тому, що властивості проєкції можна з'ясувати тільки після знаходження функцій f_1 і f_2,та ін. її характеристик.

– *обернена*: спочатку задають усі характеристики проєкції (може бути тільки певна їх частина), після цього знаходять відображаючі функції f_1 і f_2, (або зразу й координати x, y) та ін. не задані характеристики проєкції. Способи розв'язання оберненої З. м. к. сприяють вишукуванню нових картографічних проєкцій, як і проєкцій з наперед заданими властивостями. 5.

ЗАКОН АПЕРЦЕПЦІЇ (*закон апперцепции; law of apperception; Gesetz n der Apperzeption f*): властивість психіки людини залежно від сенсомоторних і категоріальних схем та запасу знань по-різному сприймати один і той же предмет і, навпаки, різні предмети – як один. З. а. враховують при зображенні умовних знаків. Напр., стійким З. а. володіють синій і голубий кольори для зображення гідрографії, зелений – рослинності. 14.

ЗАКОН ВЕЛИКИХ ЧИСЕЛ (*закон больших чисел; law of great numbers; Gesetz n der grossen Zahlen f pl*): загальний принцип, за яким спільна дія великої кількості випадкових факторів дає результат, загалом незалежний від випадку. Математично З. в. ч. обґрунтовується групою т. зв. граничних теорем теорії ймовірностей. 20.

ЗАКОН ВСЕСВІТНЬОГО ТЯЖІННЯ (*закон всемирного тяготения; universal gravitation law; Gravitationsgesätz n*): фундаментальний закон природи, який описує в найпростішому випадку (для точкових мас) універсальну властивість матерії-взаємне притягання (ґравітацію) будь-яких тіл. Відкрив Ньютон (опублікований 1687). Закон виражає силу притягання тіл з масами m_1 і m_2, які приймаються за матеріальні точки і розташовані одне від одного на відстані r, що більша від розмірів тіл, які притягуються

$$\vec{f}_{12} = -G\frac{m_1 m_2}{r^3}\vec{r}_{12},$$

де G – ґравітаційна стала: $r = |\vec{r}_{12}|$; $G = 6{,}672 \cdot 10^{-11}$ м^3·кг$^{-1}$·с$^{-2}$. При цьому $\vec{f}_{21} = -\vec{f}_{12}$. Ідеальна ситуація відповідає загалом структурі Сонячної системи і добре описує загальний характер руху планет та їх супутників. Але розгляд деяких питань будови систем „планета-супутники", особливо внутрішньої будови Землі, небесних тіл та їх фігур, вимагає переходу від ідеальної „точкової" ситуації до реального випадку притягування тіл довільних розмірів, що привело (Лагранж, 1773) до поняття ньютонівського потенціялу і до відповідної теорії, яка описує явище ґравітації в межах нерелятивістської класичної фізики. На явищах З. в. т. побудовані всі геодезичні й астрономічні роботи: поняття „вертикальності" і „горизонтальності" відображає реальні напрями сили ваги, які визначаються виском, і перпендикулярні їм частини поверхонь рівня, які задаються віссю рівня; на теорії ньютонівського потенціялу ґрунтуються також ґравіметрія, геодезія фізична, небесна механіка, геодезія космічна, космонавтика та багато питань сучасної фізики і астрофізики. 15.

ЗАКОН КОНТРАСТУ (*закон контраста; law of contrast; Kontrastengesätz n*): виявляється у перебільшенні відмінностей об'єктів під час їх просторового (одночасного) чи часового (послідовного) суміжного сприйняття. З. к. застосовують під час створення карти, коли головні елементи на ній виділяють, збільшуючи їх розміри або зображаючи їх яскравими кольорами. Крім того, розрізнювання умовних знаків досягається індивідуальним окресленням їх форм, кольору тощо. 14.

ЗАКОН РОЗПОДІЛУ (*закон распределения; law of distribution (propagation); Verteilungsgesätz n*): співвідношення, яке встановлює зв'язок між можливими значеннями випадкової величини і відповідними цим значенням імовірностями. З. р. може бути заданий у різних формах. Основні: ряд розподілу, многокутник розподілу, функція розподілу, щільність розподілу. 20.

ЗАКОН СПІВВІДНОШЕННЯ ЧАСТИНИ І ЦІЛОГО (*закон соотношения части и целого; law about correlation of part and whole; Gesetz n des Verhaltnisses des Teil m und des Ganze n*): відношення між сукупністю предметів або їх сторін чи елементів і зв'язком, що їх об'єднує; зумовлює появу в цій сукупності нових властивостей, нехарактерних частинам, що становлять ціле. Цей закон застосовний під час створення карт. Напр., читаність карти залежить від зображених на ній елементів. Водночас загальний стиль оформлення карти визначає різновид умовних знаків. 14.

ЗАКРИВАЧ ФОТОАПАРАТА (*затвор фотоаппарата; camera shutter; Verschluss m der Kamera f*): механізм (складова частина фотоапарата), призначений для дозованого пропускання світлових променів від об'єкта фотографування до приймача променевої енергії (фотоплівки, фотопластинки тощо). За способом відкривання

світлового отвору З. ф. поділяють на центральні, жалюзійні, щілинні. У центральних З. ф. використовують тонкі металеві пелюстки або диски з отворами, які відкривають доступ світлу від центра до країв об'єктива і закривають у зворотному напрямі. Такі З. ф. розташовують у міжлінзовому просторі; діапазон витримки 1/70–1/700 с. У жалюзійних З. ф. є металеві пластинки, які перекривають одна одну. В момент фотографування пластинки обертаються на 90°, даючи доступ світлу до фотоматеріалу. Діапазон витримки 1/50–1/500 с. У щілинних З. ф. використовується рухома пластинка зі щілиною, крізь яку пропускається світло. У деяких типах таких З. ф. рухається фотоматеріал, а щілина нерухома. Під час фотографування, яке відбувається з літака на великій швидкості або на малій висоті, робота закривачів породжує явище змазування зображення. Тому в аерофотокамерах є відповідні системи компенсації. 8.

ЗАКРІПЛЕННЯ ПУНКТІВ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ (*закрепление пунктов геодезической сети; stabilization of geodetic network points; Punktbefestigung f des Vermessungsnetzes n*): дає змогу впродовж багатьох років зберігати й використовувати пункти геодезичні. Починаючи з XIX ст., пункти геодезичні закріплюють підземними спорудами, які фіксують геодезичний пункт і наз. центром геодезичного пункту. Його конструкція залежить від фізико-географічних умов та ін. факторів. У різних державах центри пунктів різні. У нас центри пунктів для різних видів робіт також різні. Зокрема, пункт тріангуляції – два бетонні моноліти, які закопують один над одним нижче глибини сезонного промерзання ґрунтів. Над верхнім монолітом звичайно встановлюють розпізнавальний стовп. Якщо потрібно, то над центром геодезичного пункту споруджують зовнішній геодезичний знак. Пункти нівелювання закріплюють знаками нівелірними. 13.

ЗАКРІПЛЕННЯ ПУНКТІВ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*закрепление пунктов полигонометрии; fixing the points of ground-surveying; Befestigung f der Polygonpunkt m*): див. Закріплення пунктів геодезичної мережі. Вид центра геодезичного пункту залежить від класу чи розряду полігонометрії. Ґрунтові й стінні центри використовують одночасно як репери нівелювання 3, 4 і технічного класів. На забудованих територіях усі пункти класної і розрядної полігонометрії закріпляють постійними центрами. На незабудованих територіях у розрядній полігонометрії закріпляють усі вузлові точки, а інші пункти через 1 км (I розряд), або 0,5 км (II розряд) попарно. Для забезпечення прямої видності між пунктами (якщо потрібно) будують зовнішні геодезичні знаки. Центри і зовнішні знаки встановлюють, дотримуючись вимог нормативних документів. 19.

ЗАЛЕЖНІСТЬ РЕГРЕСІЙНА (*регрессионная зависимость; regression dependence; Regressionabhängigkeit f*): залежність середнього значення будь-якої випадкової величини від деякої іншої величини чи декількох величин. 21.

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТОХАСТИЧНА (*стохастическая зависимость; stochastic dependence; stochastische Abhängigkeit f*): залежність між випадковими величинами, коли розподіл кожної з них залежить від значень інших величин. 21.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНА (*функциональная зависимость; functional dependence; funktionale Abhängigkeit f*): залежність між величинами, коли одна з них є одночасно функцією інших. 21.

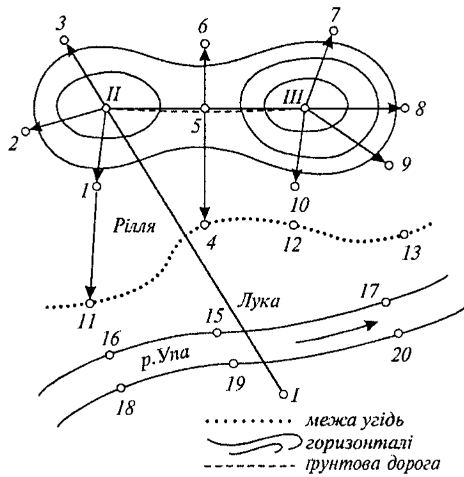
ЗАМИКАЛЬНА ПОЛІГОНОМЕТРИЧНОГО ХОДУ (*замыкающая полигонометрического хода; ground-surveying outer side; schliessende Linie f des Polygonzugs m*): див. Сторона замикальна. Використо-

вується для встановлення форми ходу та обчислення його точності. 19.

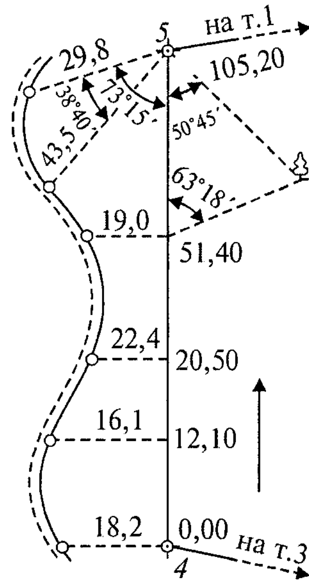
ЗАМИКАННЯ ПРИЙОМУ ВИМІРЮВАНЬ (ЗАМИКАННЯ ГОРИЗОНТУ) (*замыкание приема измерений* (*замыкание горизонта*); *closure of measurement set* (*horizon closure*); *Schliessung f des Messungsprogramms n* (*Horizontschluss m*)): повторне наведення зорової труби на початкову точку під час вимірювання горизонтальних кутів. З. п. в. виконують для контролю та підвищення точності вимірювань. З. п. в. обов'язкове під час одночасного вимірювання більше ніж двох напрямів на пункті методом кругових прийомів. 7.

ЗАПАДИНА ГЛИБОКОВОДНА (*глубоководная впадина; deep-water depression; Tiefwassereinsturz m*): ділянка земної кори синклінальної будови. 6.

ЗАРИС (*абрис; sketch; Abriss m*): схематичний рисунок ділянки місцевості, на якому подані контури угідь, різні об'єкти, назви річок, населених пунктів, а також результати вимірювань та ін. відомості, потрібні для складання карти у відповідному м-бі; на З. подаються елементи рельєфу.



а



б

З. знімання тахеометричного (рис., *а*) – рис., на якому нанесені положення станцій *I–III* та пікети *1–20*. Стрілками показують напрями схилу, а горизонталями схематично зарисовують рельєф.

З. знімання контурного (рис., *б*) – рис., на якому показують взаємне розташування станцій і ліній знімального ходу *4, 5*, об'єктів, які потрібно зобразити, а також результати вимірювань. 12.

ЗАРИС КАДАСТРОВОЇ ДІЛЯНКИ (*абрис кадастрового участка; sketch of cadastral parcel; Abriss m des Landenstücks*): 1) схематичний рис. об'єктів кадастрової ділянки, на якому показані віддалі від базисної лінії до характерних точок їх контуру; 2) виконаний від руки схематичний план об'єктів кадастрової ділянки, на якому показують контури угідь, предметів чи об'єктів і подають дані вимірювань, назви та ін. відомості, потрібні для складання картографічного матеріалу. 21.

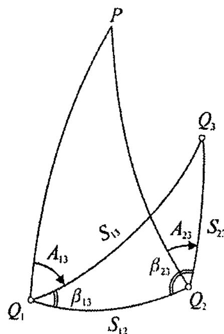
ЗАРИС РЕПЕРА (*абрис репера; mark sketch; Abriss m des Repers* (*Höhepunktes m*)): див. Картка закладання центрів. 16.

ЗАСІЧКА БОЛОТОВА (*засечка Болотова; Bolotov's intersection; Bolotov'sche Einschnitt m*): засічка кутова графічна обернена. Встановлюють мензулу в пункті *P* і на ній прикріплюють прозорий матеріал. Переносять на нього положення точки місцевості і з неї візують на відомі пункти місцевості *A*, *B*, *C*, прокреслюючи лінії. Накладають прозорий матеріал на карту з нанесеними на ній точками *a*, *b*, *c* і повертають його доти, доки лінії *PA*, *PB*, *PC* пройдуть через відповідні точки *a*, *b*, *c*. Переколюють т. *P* на планшет, якщо треба визначають її координати. Замість безпосередньої графічної побудови напрямів на мензулі кіпрегелем з т. *P* можна виміряти кути теодолітом і побудувати напрями на прозорому матеріалі з довільно вибраної на ньому точки за допомогою транспортира. 14.

ЗАСІЧКА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая засечка; geodetical intersection; geodätischer Einschnitt m*): визначення положення точки відносно декількох заданих вимірюванням чи побудовою кутів, або вимірюванням ліній, або вимірюванням кутів і ліній разом, або визначенням азимутів (дирекційних кутів). Залежно від виду вимірюваних величин розрізняють: лінійні, кутові, азимутні, гіперболічні (різницево-віддалемірні) та лінійно-кутові на площині, еліпсоїді, кулі та в просторі. (Див. відповідні статті). 14.

ЗАСІЧКА ГЕОДЕЗИЧНА НА ЕЛІПСОЇДІ (*засечка геодезическая на эллипсоиде; geodetical intersection on ellipsoid; geodätischer Einschnitt m am Ellipsoid n*): визначення координат геодезичних *B* і *L* одного чи декількох пунктів за відомими геодезичними координатами вихідних пунктів, а також за виміряними (заданими) лінійними чи кутовими величинами на поверхні еліпсоїда, що зв'язують вихідні пункти з визначуваними. Розв'язання будь-якої засічки зводиться до визначення віддалі та напряму від одного з вихідних пунктів до визначуваного, щоб опісля розв'язати задачу геодезичну пряму. За вимірюваними величинами розрізняють три основні види засічок: кутова, лінійна, гіперболічна (різницево-віддалемірна).

1. *Засічка кутова* – визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками т. Q_3 за даними геодезичними координатами т. Q_1 і Q_2 та напрямами з цих точок на т. Q_3. Напрями можуть бути задані азимутами ліній A_{13} і A_{23} (див. Азимут геодезичний) або горизонтальними кутами β_{13} і β_{23} у заданих пунктах (між напрямами на заданий і визначуваний пункти). Лініями, для яких задані напрями, можуть бути геодезичні лінії, перерізи нормальні, перерізи центральні тощо.



2. *Засічка лінійна* – визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками т. Q_3 за даними геодезичними координатами т. Q_1 і Q_2 та довжинами ліній, що з'єднують т. Q_1 і Q_2 з т. Q_3. Лініями можуть бути геодезичні лінії, перерізи нормальні, перерізи центральні тощо.

3. *Засічка гіперболічна* – визначення геодезичних координат точки за даними геодезичними координатами трьох чи чотирьох точок та різницями віддалей від кожної пари із заданих точок до точки, координати якої визначаються. Метод засічок для визначення координат застосовується на різних поверхнях, у різних системах координат, що використовуються в геодезії. 17.

ЗАСІЧКА ГІДРОАКУСТИЧНА ПРОСТОРОВА ЛІНІЙНА (*гидроакустическая пространственная линейная засечка; linear hydro-acoustic intersection; hydroakustischer räumlicher Lineareinschnitt m*):

визначення координат опорного морського геодезичного пункту за відомими координатами трьох точок і виміряними нахиленими віддалями. В цих точках, які розташовані біля водної поверхні або в товщі води, містяться гідрофони та приймачі. 6.

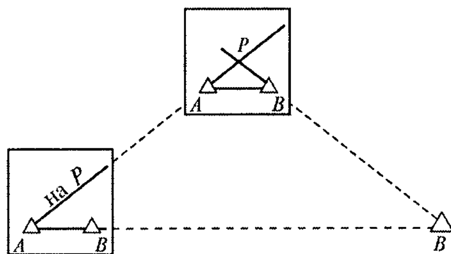
ЗАСІЧКА ГІПЕРБОЛІЧНА (*гиперболическая засечка; hyperbolic intersection; Hyperbeleinschnitt, m*): визначення координат рухомого об'єкта за відомими координатами базисних станцій і виміряними гіперболічною радіонавігаційною системою різницями віддалей. Залежно від того, на яку поверхню редукують виміряні різниці віддалей, З. г. розв'язують у сферичних, геодезичних або в плоских прямокутних координатах. Якщо віддалі між рухомими пунктами в морі та базисними станціями перевищують 500 км, З. г. розв'язують у системі сферичних або геодезичних координат, якщо менше 500 км, – у плоских прямокутних координатах. 6.

ЗАСІЧКА ГІПЕРБОЛІЧНА НА ЕЛІПСОЇДІ (*гиперболическая засечка на эллипсоиде; hyperbolic intersection on ellipsoid; Hyperbeleinschnitt m am Ellipsoid n*): див. Засічка геодезична на еліпсоїді. 17.

ЗАСІЧКА КУТОВА АНАЛІТИЧНА (*аналитическая угловая засечка; analytical angular intersection; analytischer Winkeleinschnitt m*): засічка геодезична визначення координат пункту за виміряними кутами з відомих пунктів (засічка кутова пряма багаторазова (одноразова)), з шуканого на відомі (засічка кутова обернена багаторазова (одноразова)), чи комбінацією цих вимірювань (комбінована засічка), або вимірюванням азимутів (дирекційних кутів). 14.

ЗАСІЧКА КУТОВА ГРАФІЧНА (*графическая угловая засечка; graphical angular intersection; graphischer Winkeleinschnitt m*): засічка геодезична. За координатами відомих декількох пунктів на місцевості й карті визначити на останній положення шуканого пункту місцевості. З. к. г. виконують зазвичай на мензулі. Вимірювання (побудову кутів) виконують на відомих пунктах, тоді це – засічка кутова графічна пряма, на шуканому – засічка кутова графічна обернена та на заданому і шуканому – засічка кутова графічна комбінована. 14.

ЗАСІЧКА КУТОВА ГРАФІЧНА КОМБІНОВАНА (*комбинированная графическая угловая засечка; combined graphical angular intersection; kombinierter graphischer Winkeleinschnitt m*): засічка кутова графічна, що полягає у визначенні положення т. *P* за двома заданими *A* і *B*. Для цього встановлюють мензулу з планшетом у пункті *A* і орієнтують його кіпрегелем по лінії *AB*. Візують з т. *A* на планшеті на пункт *P* місцевості. Проводять лінію і на ній позначають приблизне положення т. *P*. Встановлюють мензулу в пункті *P* і орієнтують по лінії *PA*. Візують з т. *B* на планшеті на пункт *B* на місцевості та проводять лінію. Якщо вона не проходить через позначену на планшеті т. *P*, то вимірювання у пункті *P* повторюють, попередньо зцентрувавши отриману від останнього перетину ліній *AP–BP* точку над пунктом *P* місцевості. Контроль виконують одним із відомих способів за допомогою третьої відомої точки. 14.

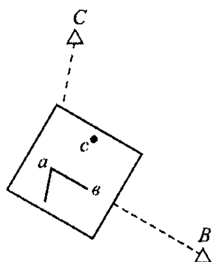


ЗАСІЧКА КУТОВА ГРАФІЧНА ОБЕРНЕНА (*обратная графическая угловая засечка; inverse graphical angular intersection; graphischer Rückwärtswinkeleinschnitt m*): засічка кутова графічна, що полягає у визначенні на планшеті положення т. *P* за трьома відомими *A*, *B*, *C*. Задача має невизначену кількість розв'язків, якщо т. *P* міститься на колі, що проходить через три

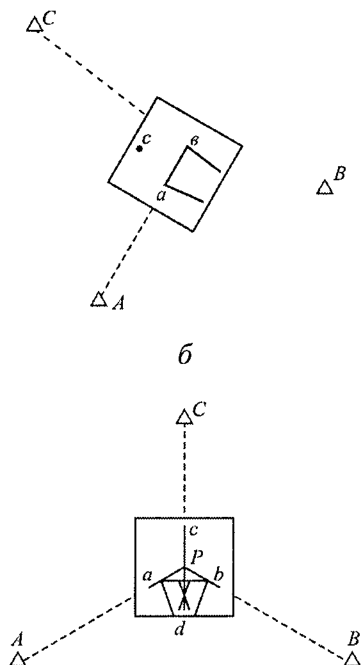
відомі точки. Ця задача відома в геодезичній літературі як *задача Потенота*, бо вважалося, що перший розв'язок її дав Потенот (1692), а насправді – В. Снелліус (1614). Існує декілька розв'язків.

Спосіб обертання планшета. Встановлюють мензулу приблизно над *P* (рис., *а*), і вважають, що перебувають на пункті *A*. Орієнтують планшет по лінії *ab*. Через т. *a* на планшеті візують на пункт місцевості *C* і прокреслюють лінію. Такі ж дії виконують, вважаючи, що перебувають на пункті *B* (рис., *б*). У перетині прокреслених ліній (якщо на планшеті вони не перетинаються, як показано на рис., *б*, то їх паралельно до себе зсувають на однакові віддалі) отримують т. *d* (рис., *в*). Орієнтують планшет по лінії *dc* на т. *C*. Тоді через т. *a* і *b* на планшеті кіпрегелем візують на відповідні пункти місцевості та прокреслюють лінії. У перетині цих ліній та лінії *dc* отримують т. *P*.

Спосіб наближень відрізняється від попереднього тим, що планшет у *P* орієнтують приблизно, не знаходячи лінії *dc*. Візують через точки планшета *a*, *b*, *c* на відповідні пункти *A*, *B*, *C* і щоразу прокреслюють лінію. Зазвичай отримують не точку, а трикутник похибок. Знайшовши, згідно з властивостями цього трикутника, т. *P*, коригують центрування і орієнтування за однією з ліній *Pa*, *Pb* чи *Pc*. Знову візують через точки планшета на відповідні пункти місцевості. І так доти, доки проведені лінії перетнуться в одній точці. В обох випадках контроль здійснюють за допомогою четвертої точки одним із відомих способів. 14.



а

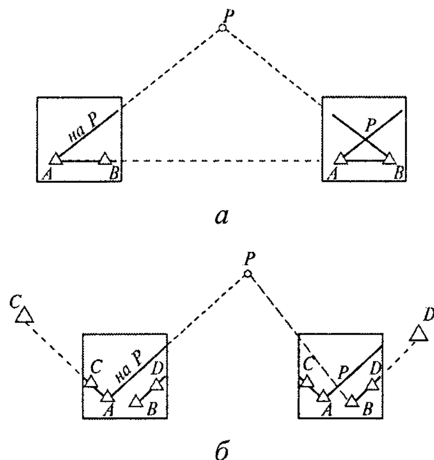


б

в

ЗАСІЧКА КУТОВА ГРАФІЧНА ПРЯМА (*прямая графическая угловая засечка; direct graphical angular intersection; graphischer Vorwärswinkeleinschnitt m*): засічка кутова графічна, що полягає у визначенні положення т. *P* за відомими двома (*A*, *B*) або більше (*A*, *B*, *C*, *D*, ...) пунктами. Встановлюють мензулу з планшетом на пункті *A* і орієнтують його кіпрегелем по лінії *AB* (рис., *а*). Візують з т. *A* на планшеті на пункт *P* місцевості і прокреслюють лінію *AP*. Виконавши такі ж дії на пункті *B*, прокреслюють лінію *BP*. На перетині цих ліній отримують т. *P*.

Якщо між пунктами *A* і *B* немає видимості (рис., *б*), але видно інші, напр., з *A* – *C*, а з *B* – *D*, то на пункті *A* мензулу орієнтують по лінії *AC*, а на пункті *B* – по лінії *BD*. Подальші дії аналогічні наведеним для попереднього випадку. Контроль в обох випадках здійснюється одним із відомих способів на точку, що не використовувалася у вимірюваннях. 14.



а

б

ЗАСІЧКА КУТОВА НА ЕЛІПСОЇДІ (*угловая засечка на элипсоиде; angular intersection on ellipsoid; Winkelabschnitt m am Ellipsoid n*): див. Засічка геодезична на еліпсоїді. 17.

ЗАСІЧКА КУТОВА НА КУЛІ (*угловая засечка на шаре; angular intersection on sphere; Winkeleinschnitt m an der Kugel f*): див. Визначення координат на кулі засічками. 17.

ЗАСІЧКА КУТОВА ОБЕРНЕНА БАГАТОРАЗОВА (*многократная обратная угловая засечка; multiple inverse angular intersection; mehrfacher Rückwärtswinkeleinschnitt m*): засічка кутова аналітична. Визначити координати пункту $P(x, y)$, якщо відомі координати пунктів $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$, $D(x_D, y_D)$, та виміряні кути β_1, β_2, β_3 (див. Засічка кутова обернена одноразова).

1. Знаходять приблизні координати т. $P(x_0, y_0)$ за формулами засічки кутової оберненої одноразової або за допомогою засічки Болотова.

2. Обчислюють приблизні дирекційні кути з шуканої на відомі точки

$$\mathrm{tg}\alpha_{0i} = (y_i - y_0)/(x_i - x_0)$$

і довжини сторін

$$s_0 = (y_i - y_0)/\sin\alpha_{0,i};$$
$$s_0 = (x_i - x_0)/\cos\alpha_{0,i},$$

$(i = A, B, C, D \ldots)$.

3. Знаходять приблизні значення кутів

$$\beta_0 = \alpha_{0\,i+1} - \alpha_0$$

та вільні члени

$$l_i = \beta_{0,i} - \beta_i,$$

де β_i – виміряні кути.

4. Обчислюють величини a_i, b_i (див. Засічка кутова пряма багаторазова) і коефіцієнти A_i, B_i з контролем s_i. Обчислення виконують до 0,01.

$$A_i = a_{i+1} - a_1;\ B_i = b_{i+1} - b_1;$$
$$s_i = A_i + B_i + l_i.$$

5. Знаходять коефіцієнти двох рівнянь нормальних і контролюють правильність їх знаходження.

$$[AA] + [AB] + [Al] = [As];$$
$$[AB] + [BB] + [Bl] = [Bs].$$

6. Складають систему нормальних рівнянь:

$$[AA]\delta x + [AB]\delta y + [Al] = 0;$$
$$[AB]\delta x + [BB]\delta y + [Bl] = 0.$$

7. Розв'язують цю систему й отримують поправки координат у дециметрах:

$$\delta x = \frac{[AB]\cdot[Bl] - [BB]\cdot[Al]}{[AA]\cdot[BB] - [AB]\cdot[AB]} = \frac{D_x}{D};$$

$$\delta y = \frac{[AB]\cdot[Al] - [AA]\cdot[Bl]}{[AA]\cdot[BB] - [AB]\cdot[AB]} = \frac{D_y}{D}.$$

8. Обчислюють ваги:

$$p_x = \frac{D}{[BB]};\ p_y = \frac{D}{[AA]}.$$

9. Обчислюють координати шуканого пункту P:

$$x = x_0 + 0{,}1\delta x;\ y = y_0 + 0{,}1\delta y.$$

10. Визначають поправки виміряних кутів

$$v_i = A_i\delta x + B_i\delta y + l_i.$$

11. Для контролю обчислюють

$$[vv] = [ll] + [Al]\delta x + [Bl]\delta y.$$

Ця рівність має виконуватися з точністю, що не перевищує розходження 2% від величини $[vv]$.

12. За знайденими остаточними координатами обчислюють α_i, s_i, β_i':

$$\mathrm{tg}\alpha_i = (y_i - y)/(x_i - x);$$

$$s_i = \Delta y_i/\sin\alpha_i = \Delta x_i/\cos\alpha_i;\ \beta_i' = \alpha_{i+1} - \alpha_1.$$

13. Отримані значення β_i' мають збігатися з точністю 0,3″ з цими ж кутами, обчисленими за формулою

$$\beta_i' = \beta_i + v_i.$$

14. Виконують оцінку точності. Сер. кв. похибка вимірювання кутів:

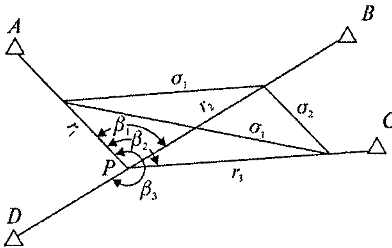
$$m_\beta = \sqrt{[vv]/(n-2)},$$

де n – кількість виміряних кутів.
Сер. кв. похибки абсцис та ординат:

$$m_x = m_\beta/10 \cdot \sqrt{p_x},\ m_y = m_\beta/10 \cdot \sqrt{p_y}.$$

Розмірність величин така ж, як у засічці кутовій прямій одноразовій. 14.

ЗАСІЧКА КУТОВА ОБЕРНЕНА ОДНОРАЗОВА (*обратная угловая однократная засечка; one-shot inverse angular intersection; einfacher Rückwärtswinkeleinschnitt m*): засічка кутова аналітична. Визначити координати пункту $P(x, y)$, якщо відомі координати трьох пунктів $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$ та виміряні кути β_1, β_2.



Розв'язування виконують за формулами:

$$\operatorname{tg}\alpha_{PA} = \{(y_B - y_A)\operatorname{ctg}\beta_1 + (y_A - y_C)\operatorname{ctg}\beta_2 + (x_C - x_B)\} \times \{(x_B - x_A)\operatorname{ctg}\beta_1 + (x_A - x_C)\operatorname{ctg}\beta_2 - (y_C - y_B)\}^{-1}. \quad (1)$$

$$\alpha_{PB} = \alpha_{PA} + \beta_1;\ \alpha_{PC} = \alpha_{PA} + \beta_2. \quad (2)$$

$$x - x_C = \frac{(x_A - x_C)\operatorname{tg}\alpha_{PA} - (y_A - y_C)}{\operatorname{tg}\alpha_{PA} - \operatorname{tg}\alpha_{PC}};$$

$$x - x_A = \frac{(x_A - x_C)\operatorname{tg}\alpha_{PC} - (y_A - y_C)}{\operatorname{tg}\alpha_{PA} - \operatorname{tg}\alpha_{PC}}. \quad (3)$$

$$y - y_C = (x - x_C)\operatorname{tg}\alpha_{PC};$$
$$y - y_A = (x - x_A)\operatorname{tg}\alpha_{PA}. \quad (4)$$

Контроль:

$$\operatorname{tg}\alpha_{PB} = (y_B - y)/(x_B - x).$$

Якщо отриманий з урахуванням знаків дирекційний кут відрізняється від визначеного в пункті B на 180°, то α_{PA} і α_{PC} також треба змінити на 180°. Сер. кв. похибку M визначення положення точки P обчислюють за формулою

$$M = \frac{m_\beta}{2F}\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2},$$

а якщо кути вимірювали методом кругових прийомів –

$$M = \frac{m_{\text{напр}}}{2F}\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2},$$

де m_β, $m_{\text{напр}}$ – сер. кв. похибки вимірювання кута або напряму; F – площа оберненого трикутника зі сторонами σ_1, σ_2, σ_3. Ці величини вимірюють безпосередньо на кресленні. Уздовж напрямів, побудованих за кутами β_1 і β_2, відкладають від т. P в обраному м-бі величини r_1, r_2, r_3, які обчислюють за формулами:

$$r_i = \rho''/s_i,$$

де s_i – довжини сторін PA, PB, PC. З'єднавши ці точки, отримаємо обернений трикутник. Площу трикутника вимірюють безпосередньо на кресленні або обчислюють за формулою Герона. 14.

ЗАСІЧКА КУТОВА ПРЯМА БАГАТОРАЗОВА (*многократная прямая угловая засечка; multiple direct angular intersection; mehrfacher Vorwärtswinkeleinschnitt m*): засічка кутова аналітична. Визначити координати пункту $P(x, y)$, якщо відомі координати трьох пунктів $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$ та виміряні кути A, B, C.

1. Знаходять координати шуканої точки $P(x_0, y_0)$ за формулами засічки кутової прямої одноразової з будь якого трикутника.

2. Обчислюють дирекційні кути α_{AP}, α_{BP}, α_{CP}:

$$\operatorname{tg}\alpha_{ip} = (y_0 - y_i)/(x_0 - x_i) = \Delta y_i/\Delta x_i,$$

$(i = A, B, C)$.

3. Обчислюють довжини сторін S_{AP}, S_{BP}, S_{CP}:

$$s_i = \Delta y_i/\sin\alpha_{ip} = \Delta x_i/\cos\alpha_{ip}.$$

4. Обчислюють дирекційні кути цих же сторін за виміряними кутами

$$\alpha'_{AP} = \alpha_{AB} - A;\ \alpha'_{BP} = \alpha_{BA} + B;$$
$$\alpha'_{CP} = \alpha_{CB} + C.$$

5. Знаходять вільні члени

$$l_i = \alpha_{iP} - \alpha'_{iP}.$$

6. Обчислюють коефіцієнти для кожного рівняння

$$a_i = (a)_i / S_{i(\text{км})};\ b_i = (b)_i / S_{i(\text{км})};$$
$$(a)_i = (-\sin\alpha_{iP}/10000)\cdot\rho'';$$
$$(b)_i = (+\cos\alpha_{iP}/10000)\cdot\rho'',$$

де ρ'' – кількість секунд у радіані.

7. Складають нормальні рівняння:

$$[aa]\delta x + [ab]\delta y + [al] = 0;$$
$$[ab]\delta x + [bb]\delta y + [bl] = 0.$$

8. Знаходять поправки δx, δy координат $P(x_0, y_0)$ у дециметрах.

$$\delta x = \frac{[ab]\cdot[bl]-[bb]\cdot[al]}{[aa]\cdot[bb]-[ab]\cdot[ab]} = \frac{D_x}{D};$$

$$\delta y = \frac{[ab]\cdot[al]-[aa]\cdot[bl]}{[aa]\cdot[bb]-[ab]\cdot[ab]} = \frac{D_y}{D}.$$

9. Обчислюють ваги:

$$p_x = D/[bb];\ p_y = D/[aa].$$

10 Знаходять поправки дирекційних кутів:

$$v_i = a_i\delta x + b_i\delta y + l_i.$$

11. Контроль.

$$[vv] = [ll] + [al]\delta x + [bl]\delta y\ .$$

12. Обчислюють зрівноважені дирекційні кути

$$\alpha_{iP} = \alpha'_{iP} + v_i.$$

13. Знаходять остаточні координати:

$$x = x_0 + 0{,}1\delta x;\ y = y_0 + 0{,}1\delta y.$$

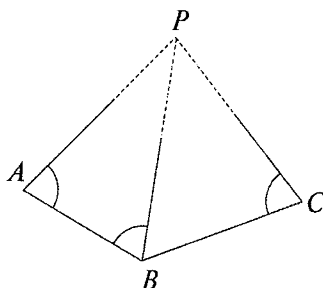
14. Оцінюють точність отриманих результатів: дирекційного кута

$$m_\alpha = \sqrt{[vv]/(n-2)},$$

де n – кількість виміряних кутів; координат:

$$m_x = m_\alpha/10\cdot\sqrt{p_x};\ m_y = m_\alpha/10\cdot\sqrt{p_y}\ .$$

m_x і m_y (у метрах). 14.



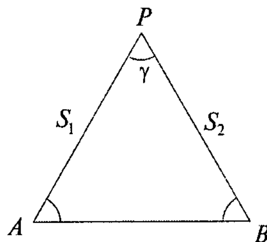
ЗАСІЧКА КУТОВА ПРЯМА ОДНОРАЗОВА (*однократная прямая угловая засечка; one-shot direct angular intersection; einmaliger Vorwärtswinkeleinschnitt m*): засічка кутова аналітична. Розрізняють два випадки.

I. *Між вихідними пунктами є видність.* Визначити координати пункту $P(x, y)$, якщо відомі координати пунктів $A(X_A, Y_A)$, $B(X_B, Y_B)$ і виміряні кути A і B.

1. Знаходять довжину сторони AB і дирекційний кут α_{AB} (див. Задача геодезична обернена).

2. Подальший розв'язок виконують за такими формулами:

$$AP = AB\cdot\sin B/\sin(A+B);$$
$$BP = AB\cdot\sin A/\sin(A+B);$$
$$\alpha_{AP} = \alpha_{AB} - A,\ \alpha_{BP} = \alpha_{BA} + B;$$
$$x = x_A + AP\cos\alpha_{AP} = x_B + BP\cos\alpha_{BP};$$
$$y = y_A + AP\sin\alpha_{AP} = y_B + BP\sin\alpha_{BP}.$$



II. *Між вихідними пунктами видності немає, але є видність на інші відомі пункти.* Визначити координати пункту $P(x, y)$, якщо відомі координати пунктів $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$, $D(x_D, y_D)$ і виміряні кути A і B.

1.Знаходять дирекційні кути α_{AC}, α_{BD} (див. Задача геодезична обернена).

2. Подальше розв'язування виконують за формулами Ґавсса:

$$\alpha_{AP} = \alpha_{AC} + A,\ \alpha_{BP} = \alpha_{BD} + B;$$
$$y = y_A + (x - x_A)\mathrm{tg}\alpha_{AP},$$
$$y = y_B + (x - x_B)\mathrm{tg}\alpha_{BP};$$
$$x = \frac{x_A \mathrm{tg}\alpha_{AP} - x_B \mathrm{tg}\alpha_{BP} + (y_B - y_A)}{\mathrm{tg}\alpha_{AP} + \mathrm{tg}\alpha_{BP}}.$$

Формули для визначення координат можна записати

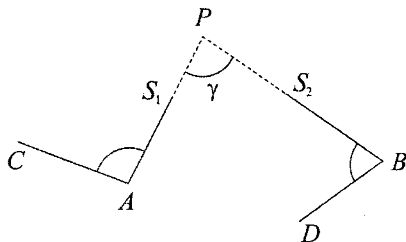
$$x - x_A = \frac{(y_B - y_A) - (x_B - x_A)\mathrm{tg}\alpha_{BP}}{\mathrm{tg}\alpha_{AP} - \mathrm{tg}\alpha_{BP}};$$

$$x - x_B = \frac{(y_B - y_A) - (x_B - x_A)\mathrm{tg}\alpha_{AP}}{\mathrm{tg}\alpha_{AP} - \mathrm{tg}\alpha_{BP}}.$$

Сер. кв. похибку M визначення положення пункту P обчислюють за формулою

$$M = \frac{m_\beta}{\rho \sin\gamma}\sqrt{S_1^2 + S_2^2},$$

де m_β – сер. кв. похибка вимірювання кутів; ρ – кількість секунд у радіані; S_1, S_2 – віддалі від вихідних пунктів до шуканого. 14.



ЗАСІЧКА ЛІНІЙНА (*линейная засечка; linear intersection; Bogenschnitt m*): спосіб визначення положення пункту вимірюванням віддалей до нього не менш як від двох вихідних пунктів. В отриманому трикутнику ABC дві сторони s_a і s_b виміряні, а третя b – вихідна; вона обчислена за координатами вихідних пунктів A і B. Розв'язуючи трикутник, отримують значення кутів α, β і γ, за якими обчислюють дирекційні кути сторін AC і BC. Координати визначуваного пункту C:

$$X_c = X_A + s_a \cos\alpha_{AC} = X_B + s_b \cos\alpha_{BC};$$

$$Y_c = Y_A + s_a \sin\alpha_{AC} = Y_B + s_b \sin\alpha_{BC}.$$

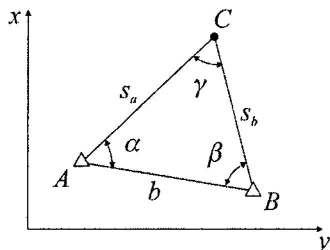
Сер. кв. похибку m_c визначення положення пункту C за виміряними двома сторонами з сер. кв. похибками m_s оцінюють за формулою

$$m_c = m_s\sqrt{2}/\sin\gamma.$$

З. л. із двох вихідних пунктів безконтрольна. Тому для визначення координат пунктів на практиці використовують З. л. із трьох вихідних пунктів. Тоді координати визначуваного пункту отримують двічі. Точність таких засічок можна оцінити за формулою

$$m_c = m_s\sqrt{2}/\sqrt{\sin\gamma_1^2 + \sin\gamma_2^2}.$$

Тут γ_1 і γ_2 – кути при визначуваному пункті. (Див. також Засічка геодезична). 13.



ЗАСІЧКА ЛІНІЙНА ГІДРОАКУСТИЧНА ПРОСТОРОВА (*гидроакустическая пространственная линейная засечка; linear hydro-acoustic range intersection; hydroakustischer räumlicher Linealeinschnitt m*): визначення координат опорного морського геодезичного пункту за відомими координатами трьох точок і виміряними нахиленими віддалями. В цих точках, які розташовані біля водної поверхні або в товщі води, містяться гідрофони та приймачі. 6.

ЗАСІЧКА ЛІНІЙНА НА ЕЛІПСОЇДІ (*линейная засечка на эллипсоиде; linear intersection on ellipsoid; Bogenschnitt m am Ellipsoid n*): див. Засічка геодезична на еліпсоїді; Визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками. 17.

ЗАСІЧКА ЛІНІЙНА НА КУЛІ (*линейная засечка на шаре; linear intersection on sphere; Bogenschnitt m an der Kugel f*): див. Визначення координат на кулі геодезичними засічками. 17.

ЗАСІЧКА ЛІНІЙНА ПРОСТОРОВА (*пространственная линейная засечка; space linear intersection; räümlicher Bogenschnitt m*): визначення координат пункту P за виміряними до нього віддалями S_i від трьох відомих пунктів P_i. Положення пункту P знаходять із розв'язку трьох рівнянь. Кожній віддалі S_i відповідає сфера з центром P_i і радіусом S_i, на якій розташований пункт P. Його визначають двічі в точках перерізу трьох сфер. Нехай $\bar{x}_i$ – радіус-вектори точок P_i; тоді рівняння сфер, що визначають пункт P будуть

$$(\bar{x}-\bar{x}_i)^2 = S_i^2, \text{ де } i = 1, 2, 3. \qquad (1)$$

Кожна пара цих сфер перерізається по колу; три площини перерізів сфер утворюють пучок, вісь якого проходить через спільні для трьох сфер точки, які відповідають двом розв'язкам засічки; рівняння площин отримують як різниці кожних двох рівнянь системи (1).

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{x}(\bar{x}_1-\bar{x}_2)-\bar{x}_1^2+\bar{x}_2^2+S_1^2-S_2^2=0 \\ 2x(\bar{x}_2-\bar{x}_3)-\bar{x}_2^2+\bar{x}_3^2+S_2^2-S_3^2=0 \\ 2\bar{x}(\bar{x}_3-\bar{x}_2)-\bar{x}_3^2+\bar{x}_1^2+\bar{S}_3^2-\bar{S}_1^2=0 \end{aligned}\right\} (2)$$

Обидві шукані точки розташовані симетрично відносно базової площини ($P_1P_2P_3$), і тому їх легко розрізнити. Відповідно до рівнянь (2) кожна площина перерізу сфер перпендикулярна до однієї зі сторін базисного трикутника. Алгоритм загального розв'язку рівнянь (1) можна подати такими формулами:

1) $\bar{a}=(\bar{x}_3-\bar{x}_2)/a,\ \bar{b}=(\bar{x}_1-\bar{x}_3)/b,$
$\bar{c}=(\bar{x}_2-\bar{x}_1)/c;$

2) $\cos\alpha=-\bar{b}\cdot\bar{c},\ \cos\beta=-\bar{c}\cdot\bar{a},$
$\cos\gamma=-\bar{a}\cdot\bar{b},\ \sin\alpha=|\bar{b}\cdot\bar{c}|,$
$\sin\beta=|\bar{c}\cdot\bar{a}|,\ \sin\gamma=|\bar{a}\cdot\bar{b}|;$

3) $\bar{n}=\dfrac{\bar{a}\cdot\bar{b}}{\sin\gamma}=\dfrac{\bar{b}\cdot\bar{c}}{\sin\alpha}=\dfrac{\bar{c}\cdot\bar{a}}{\sin\beta};$

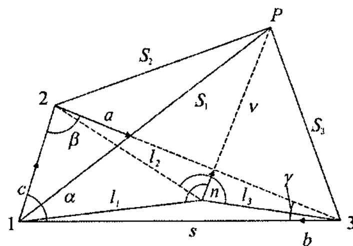
4) $a_2=(a^2+S_2^2-S_3^2)/2a,$
$a_3=(a^2-S_2^2+S_3^2)/2a,$
$b_3=(b^2+S_3^2-S_1^2)/2b,$
$b_1=(b^2-S_3^2+S_1^2)/2b,$
$c_1=(c^2+S_1^2-S_2^2)/2c,$
$c_2=(c^2-S_1^2+S_2^2)/2c;$

5) $\lambda_1=(b_1-c_1\cos\alpha)/\sin^2\alpha,$
$\mu_1=(c_1-b_1\cos\alpha)/\sin^2\alpha,$
$\lambda_2=(c_2-a_2\cos\beta)/\sin^2\beta,$
$\mu_2=(a_2-c_2\cos\beta)/\sin^2\beta,$
$\lambda_3=(a_3-b_3\cos\gamma)/\sin^2\gamma,$
$\mu_3=(b_3-a_3\cos\gamma)/\sin^2\gamma.$

6) $\bar{x}_S=\bar{x}_1-\lambda_1\bar{b}+\mu_1\bar{c}=$
$=\bar{x}_2-\bar{\lambda}_2\bar{c}+\mu_2\bar{a}=\bar{x}_3-\lambda_3\bar{a}+\mu_3\bar{b};$

7) $v=\pm\sqrt{S_i^2-(\bar{x}_S-\bar{x}_i)^2};$

8) $\bar{x}_{A,B}=\bar{x}_S\pm v\,\bar{n}.$



Із обчислення точності засічки бачимо, що для однакової сер. кв. похибки m вимірювання віддалей S_i мінімальне значення повної похибки M положення пункту P буде в точці, з якої кожну сторону базисного трикутника $P_1P_2P_3$ видно під прямим кутом. Тоді $M = m\sqrt{3}$, і ортогональна проєкція т. P на площину базисного трикутника збігається з точкою перетину його висот. Якщо виміряно віддалі S_i з $n > 3$ пунктів P_i до пункту P, то засічку наз. багаторазовою. Виникає система з надлишковою кількістю рівнянь, завдяки чому виключається двозначність розв'язку, але виникає задача зрівноваження результатів вимірювань, яку можна розв'язати парамет-

ричним методом з використанням наближених значень координат пункту P або корелатним з використанням $n - 3$ умовних рівнянь, які пов'язують виміряні величини S_i. З. л. п. застосовують для побудови наземних просторових мереж, а також у геодезії прикладній та геодезії космічній.

ЗАСІЧКА ПРОЄКТИВНА ПРЯМА (*прямая проективная засечка; direct projective intersection; projektierter Vorwärtseinschnitt m*): графічна засічка на фотознімку для визначення планового положення будь-якої точки об'єкта за чотирма опорними точками, при невідомих елементах орієнтування фотознімка. 8.

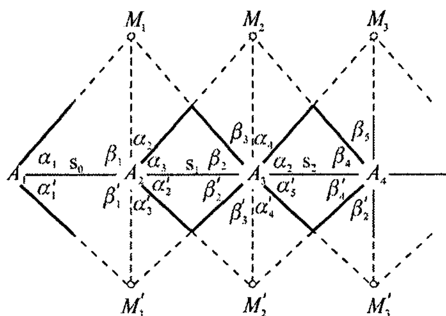
ЗАСІЧКА СТВОРНА (*створная засечка; range intersection; Alignementsschnitt m*): спосіб визначення положення точки місцевості перетином двох створів, закріплених на протилежних боках шуканої точки. 7.

ЗАСІЧКА ФОТОГРАММЕТРИЧНА ОБЕРНЕНА (*обратная фотограмметрическая засечка; inverse photogrammetric intersection; photogrammetrischer Rückwärtseinschnitt m*): задача визначення елементів зовнішнього орієнтування фотознімка окремого. Елементи внутрішнього орієнтування фотознімка відомі. Для розв'язання задачі потрібно, щоб на знімку зобразились три опорні точки (з відомими просторовими координатами в абсолютній або геодезичній системі координат). Для точок знімка виміряні плоскі прямокутні координати. 8.

ЗАСІЧКА ФОТОГРАММЕТРИЧНА ОБЕРНЕНА ПОДВІЙНА (*двойная обратная фотограмметрическая засечка; double inverse photogrammetric intersection; photogrammetrische Doppelrückwärtseinschnitt m*): визначення елементів зовнішнього орієнтування пари знімків за координатами трьох і більше точок об'єкта та їх фотозображень. 8.

ЗАСІЧКА ФОТОГРАММЕТРИЧНА ПРЯМА (*прямая фотограмметрическая засечка; direct photogrammetric intersection; photogrammetrische Vorwärtseinschnitt m*): задача з визначення просторових координат точки об'єкта. Відомі елементи внутрішнього орієнтування та елементи зовнішнього орієнтування пари знімків та виміряні на лівому і правому знімках плоскі прямокутні координати точок, які є зображеннями вказаної точки об'єкта. 8.

ЗАСІЧКИ ДУРНЄВА (*засечки Дурнева; Durnev's intersection; Einschnitte von Durniev*): засічка геодезична, яку застосовують для забезпечення плановими геодезичними пунктами широкої смуги місцевості, де використання приладів для лінійних вимірювань обмежене. Визначувані пункти утворюють три ряди вздовж смуги місцевості, по одному на її краях і один всередині смуги. На пунктах, розташованих на краю смуги (пункти M_i, M_i'), встановлюють лише візирні цілі. Кутові вимірювання виконують за триштативною системою лише на пунктах середнього ряду (пункти A_i). На них вимірюють напрями на декілька пунктів M_i і M_i'.



Масштабування мережі та її орієнтування виконують за відомими або визначеними довжиною та дирекційним кутом першої сторони A_1A_2. У кожній центральній системі цієї мережі є два надлишкові виміри, а тому для кожної з них можна скласти два рівняння умовні, а саме: горизонту та полюса, що допомагає не тільки контролювати результати вимірювань, але й зрівноважувати їх. За зрівноваженими кутами обчислюють дирекційні кути та довжини

всіх сторін між пунктами середнього ряду, крім вихідної. Для контролю ці обчислення виконують двічі. Напр., довжину сторони A_2A_3 обчислюють за формулами:

$$S_{23} = S_{12} \frac{\sin\alpha_1 \sin(\alpha_2 + \alpha_3 + \beta_2)}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)\sin\beta_2};$$

$$S_{23} = S_{12} \frac{\sin\alpha_1' \sin(\alpha_2' + \alpha_3' + \beta_2')}{\sin(\alpha_1' + \beta_1')\sin\beta_2'}.$$

Наступні сторони обчислюють за аналогічними формулами. Точність визначення дирекційного кута і довжини сторін s_i між точками середнього ряду А. І. Дурнєв рекомендує визначати за формулами:

$$m^2_{\lg si} = m^2_{\lg s0} + m^2_{\beta i} \sum Q_i ,$$

$$m^2_{\alpha i} = m^2_{\alpha 0} + i \cdot m^2_{\beta} ,$$

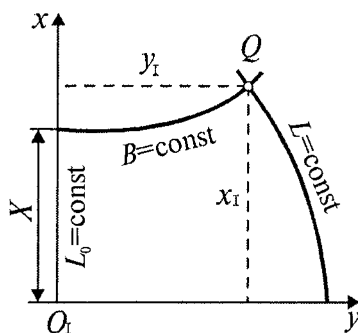
де $m_{\alpha 0}$ і $m_{\lg s0}$ – сер. кв. похибки дирекційного кута і довжини вихідної сторони s_0 (в одиницях шостого розряду логарифма); m_β – сер. кв. похибка вимірювання кутів у мережі;

$$Q_i = \delta^2_{\alpha i} + \delta^2_{\alpha i+\beta i} + 2\delta_{\alpha i}\delta^2_{\alpha i+\beta i}.$$

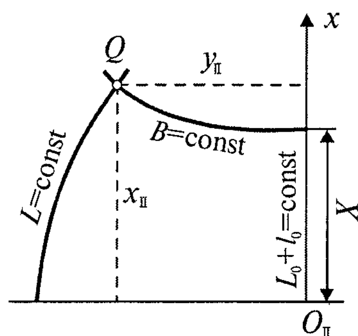
Тут δ – зміна логарифма синуса вказаного в індексі кута при зміні його на $1''$. Якщо остання сторона середнього ряду пунктів також вихідна, то точність дирекційних кутів та довжин його сторін підвищується в $\sqrt{2}$ рази. Маючи дирекційні кути та довжини сторін середнього ряду, обчислюють координати його пунктів. Розв'язуючи прямі кутові засічки з трьох пунктів середнього ряду, обчислюють координати пунктів крайніх рядів. Для підвищення точності визначення координат усіх пунктів мережі можна виконувати вимірювання на кожний пункт обох крайніх рядів не з трьох пунктів середнього ряду, як це показано на рис., а з чотирьох. 13.

ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ І РЕДАГУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МІСЦЕВІСТЬ (*средства контроля и редактирования цифровой информации о местности; means of control and editing of digital information about terrain; Kontroll- und Redagierrenmittel der digitalen Information*): сукупність технічних, програмових, інформаційних засобів автоматизованої картографічної системи, що забезпечує одержання цифрової інформації про об'єкт картографування з потрібною достовірністю, точністю і повнотою змісту. 5.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКЦІЇ ҐАВСА–КРЮҐЕРА В ГЕОДЕЗИЧНИХ І ТОПОГРАФІЧНИХ РОБОТАХ (*применение проекции Гаусса–Крюгера в геодезических и топографических работах; application of Gauss- Kruger's projection in geodetic and topographical works; Auswendung f der Gausskrügerschen Projektion f an den topographischen Arbeiten f pl*): в основу побудови загальнодержавної системи плоских координат покладено смуги меридіанні шестиградусні та відповідно *зони шестиградусні*. Прямолінійні зображення осьового меридіана й екватора, прийняті за осі плоских прямокутних координат, дають змогу створити в кожній зоні самостійну систему таких координат.



а



б

Ці системи повністю ідентичні: плоскі координати x і y, обчислені за геодезичними координатами B і $l = L - L_0$ у будь-якій координатній зоні, мають однакові значення. Щоб не мати від'ємних ординат, до всіх додають 500 км. Щоб знати, до якої зони належать ордината означеної точки, до її числового значення приписують спереду номер зони. Отримують число, що є умовною ординатою. Напр., $y_{ум}$ = 9356245,184 м означає, що точка розташована в 9-й зоні, її дійсна ордината дорівнює 143754,816 м, а довгота осьового меридіана $L_0 = 9 \cdot 6° - 3° = 51°$. Такий запис координат абсцисою x і умовною ординатою y однозначно визначає положення будь-якої точки на поверхні еліпсоїда в цій проєкції.

Поділ поверхні еліпсоїда на сфероїдні трикутники (шестиградусні меридіанні смуги, обмежені меридіанами з різницею довгот 6° і екватором) і зображення їх на площині у вигляді незалежних одна від одної шестиградусних координатних зон створює певні труднощі, в тих випадках, коли треба встановити геодезичний зв'язок між пунктами, координати яких задані в різних координатних зонах. Щоб подолати ці труднощі встановлюють перекриття зон. Для всіх пунктів, розташованих на 30′ по довготі на схід і на захід від розмежувального меридіана шестиградусних смуг, у каталогах подають два значення плоских координат – обчислених від осьового меридіана своєї зони і від осьового меридіана суміжної зони.

Перекриття зон передбачає в окремих випадках, переобчислення плоских координат Ґавсса–Крюґера з однієї зони в іншу. Задані плоскі координати x_I, y_I у системі I (рис., *а*) переобчислюють у геодезичні координати B, $l = L - L_0$. Відтак різницю довгот l змінюють на величину l_0, що дорівнює різниці довгот осьових меридіанів, і за координатами B і $l \pm l_0$ обчислюють плоскі координати x_{II}, y_{II} в системі II (рис., *б*). Є таблиці для переобчислення таких координат. Для великомасштабних знімань (1:5000 і більше) застосовують триградусні зони.

Перенесення деякої геодезичної мережі з еліпсоїда на площину в проєкції Ґавсса–Крюґера, якщо вихідними даними є довжина s і азимут A вихідної сторони мережі, виміряні, зредуковані на поверхню еліпсоїда, кути і геодезичні координати B і L одного з початкових її пунктів, передбачає такі дії (див. рис., *а*, *б* Проєкція Ґавсса–Крюґера):

1) Перехід від геодезичних координат B і L початкового пункту до прямокутних координат x і y цього пункту в проєкції Ґавсса–Крюґера і обчислення для цього ж пункту зближення меридіанів на площині γ, що дасть змогу отримати приблизне значення дирекційного кута початкової сторони $\alpha' = A - \gamma$.

2) Наближене обчислення сторін трикутників і попередніх координат їх вершин з використанням обчислених координат x, y початкового пункту і наближеного значення дирекційного кута α'.

3) Обчислення редукції довжини початкової сторони за перехід із еліпсоїда на площину та поправок за кривину зображення геодезичної лінії на площині для кожного виміряного напряму.

Увівши у довжину вихідної сторони і у виміряні напрями поправки, обчислені в пункті 3, отримуємо довжину і дирекційний кут вихідної сторони та напрями мережі, редуковані на площину. В результаті мережа підготовлена до остаточного опрацювання на площині. 17.

ЗАХІД СВІТИЛА (*закат светила; celestial setting on; Himmelskörperuntergang m*): момент перетину світилом небесного горизонту, коли воно переходить із видної частини небесної сфери у невидну. 10.

ЗБІЛЬШЕННЯ МАСШТАБУ (*увеличение масштаба; enlargement of scale; Maßstabvergrößerung f*): відношення частинного м-бу в якійсь точці вздовж будь-якого напряму до загального (головного) м-бу карти, тобто $c = \mu / \mu_0$. Відхилення c від одиниці, тобто $c - 1 = \vartheta_c$, наз. відносним спотворенням довжини або спотворенням

довжини в цій точці вздовж певного напряму. Якщо $\mu_0 = 1$, тоді $c = \mu$, тобто З. м. дорівнює масштабу частинному довжин. 5.

ЗБІЛЬШЕННЯ ОПТИЧНЕ (*оптическое увеличение; optical magnification; optische Vergrößerung f*): число, яке вказує, у скільки разів розміри зображення, утворюваного оптичною системою, більші за розміри зображуваного предмета. У найчастіше вживаних осесиметричних системах розрізняють: З. о. лінійне поздовжнє – α, кутове – β та лінійне поперечне – γ.

Лінійне поздовжнє – відношення нескінченно малого відрізка вздовж оптичної осі в просторі зображень до спряженого з ним відрізка в просторі предметів. Зв'язок між лінійним поздовжнім і лінійним поперечним З. о. виражається формулою $\alpha = \beta^2$ (для оптичних систем, що перебувають в однорідному середовищі).

Лінійне поперечне – відношення розміру зображення y' (у напрямі, перпендикулярному до оптичної осі) до відповідного розміру предмета y, також перпендикулярного до неї, $\beta = y'/y$. Для ідеальних систем з круговою симетрією в межах усього поля зображень β – стале.

Кутове – відношення тангенса кута σ між оптичною віссю і променем у просторі зображень до тангенса спряженого кута σ_1 у просторі предметів, $\gamma = \text{tg}\sigma/\text{tg}\sigma_1$. 14.

ЗБІЛЬШЕННЯ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ (*увеличение оптической системы; enlargment of optical system; Vergrößerung f des optischen Systems m*): див. Збільшення оптичне; Оптичні характеристики зорової труби. 8.

ЗБІЛЬШЕННЯ ТРУБИ (*увеличение трубы; telescope magnification; Fernrohrvergrösserung f*): див. Оптичні характеристики зорової труби. 14.

ЗБЛИЖЕННЯ МЕРИДІАНІВ ГЕОДЕЗИЧНЕ (*геодезическое сближение меридианов; geodetic convergence of meridians; geodätische Meridiankonvergenz f*): див. Проєкція Ґавсса–Крюґера. 17.

ЗБЛИЖЕННЯ МЕРИДІАНІВ НА ПЛОЩИНІ (*сближение меридианов в плоскости; convergence of meridians on a plane; Meridiankonvergenz f in der Ebene f*): див. Проєкція Ґавсса–Крюгера. 17.

ЗБРОЖЕК ДОМІНІК (1832–89), учений-геодезист, астроном, метеоролог, член Краківської академії наук і ремесел, проф. (1871). Закінчив Технічну академію (1856) у Львові (нині Національний ун-т „Львівська політехніка"). Навчався у Вищому технічному училищі в Празі (1858–60). У 1860–66 виконував нівелювання та астрономічні спостереження в Чехії. З 1867 асист. кафедри геодезії Чеського вищого технічного училища, згодом доц. Із 1871 у Львівській технічній академії перший зав. кафедри геодезії і сферичної астрономії – найстарішої в Україні, перший керівник астрономічної обсерваторії (єдиної в XIX ст. у Західній Україні), першим розпочав у Львові наукові дослідження в галузі геодезії. Під його керівництвом побудована астрономічна обсерваторія „Львівської політехніки" (1974–77), 1878 почала працювати метеорологічна станція 2-го розряду. 1879–80 – декан інженерного, 1887–88 – машинобудівного факультету, 1888–89 – ректор Політехнічної школи у Львові. Основні праці: „Теорія полярного планіметра" (1876), „Про рівень і колімаційну вісь" (1884), „Застосування визначників у теорії найменших квадратів". Слід згадати власноручно викреслену Зброжеком карту Галичини, на якій показано за допомогою ліній однакових опадів їх стан 1887. Для цього опрацював дані 130 метеостанцій і постів Галичини (1889).

ЗВЕДЕНА ДОВЖИНА ФІЗИЧНОГО МАЯТНИКА (*приведенная длина физического маятника; reduced length of physical pendulum; anführte Länge des physischen Pendels m*): довжина такого математичного маятника, період коливання якого дорівнює періоду заданого фізичного маятника. З. д. ф. м. залежить від розподілу маси маятника і положення осі коливань:

$$l = I/aM,$$

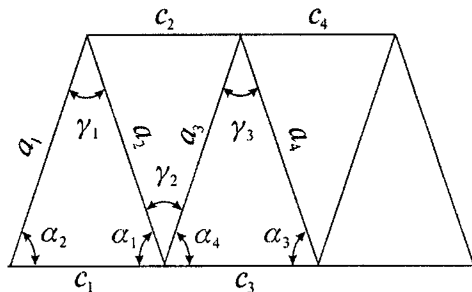
де I – момент інерції маятника відносно осі коливань; a – віддаль від осі почеплення маятника до його центра ваги; M – маса маятника. Якщо на графіку відкласти від осі коливань через центр ваги відрізок, що дорівнює зведеній довжині, то отримаємо точку, яку наз. центром коливання фізичного маятника. 6.

ЗВЕДЕННЯ РАМОК (*сводка по рамкам; adjustment of map margin; Rahnenzusammenstellung f*): зведення всіх елементів змісту топографічної карти аркуша (трапеції) з відповідними елементами суміжних аркушів по тих сторонах рамки, до яких прилягають карти того ж або більшого м-бу, що виготовлені в тій же системі координат і висот. Для цього на кальці копіюють контури і рельєф (2–3 см від рамки) двох суміжних аркушів та порівнюють їх положення. Розходження контурів не повинні перевищувати 1,0–1,5 мм, а висот – подвоєне значення допустимих середніх похибок знімання рельєфу відносно найближчих точок геодезичної основи. В інших випадках рамки вважають вільними; по них прокладають нівелірні або висотно-теодолітні ходи і порівнюють рамки з ними. 14.

ЗВЕДЕННЯ ЦИФРОВИХ КАРТ (*сводка цифровых карт; adjustment of the digital maps; Zusammenstellung f der digitalen Karten f pl*): автоматизоване узгодження масивів цифрової картографічної інформації вздовж меж суміжних цифрових карт. 5.

ЗВУКОВІ ХВИЛІ (*звуковые волны; sound waves; Schallwellen f pl*): механічні коливання, які поширюються у твердих, рідких і газоподібних середовищах. Важливими характеристиками звуку є швидкість, звуковий тиск, інтенсивність звуку і його спектральний склад, тобто спектр частот відповідних йому коливань. Під час поширення звукових хвиль можливі явища відбиття, заломлення, поглинання, рефракції, дисперсії, дифракції, інтерференції звуку. 6.

ЗВ'ЯЗУЮЧІ КУТИ, СТОРОНИ (*связующие углы, стороны; connecting (binding) angles, sides; Bindelwinkel m pl, Bindelseiten f pl*): сторони і кути, які є складовими рівнянь умовних або ваги функції сторони окремого або виділеного із суцільної мережі ряду тріангуляції. На рис. зв'язуючі сторони позначені a_i. Напроти цих сторін лежать зв'язуючі кути α_i. Сторони c_i та кути γ_i, які лежать напроти цих сторін, наз. проміжними. 13.



ЗГИН (*изгиб; bending; Biegung f, Krümmung f*): вид деформації, що характеризує викривлення осі в горизонтальній площині. 1.

ЗЕМЕЛЬНА ДІЛЯНКА (*земельный участок; land parcel; Landstück n*): просторово обмежена зімкнутою зовнішньою межею частина земної поверхні, яка є об'єктом володіння чи користування і зареєстрована як облікова одиниця в системі обліку земель. 4.

ЗЕМЕЛЬНЕ УГІДДЯ (*земельное угодье; land area*): земельна ділянка або їх сукупність, які систематично використовуються або придатні до використання, з певною господарською метою, що відрізняються між собою характерними природно-господарськими ознаками. 4.

ЗЕМЕЛЬНИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ (*Земельный кодекс Украины; Land Code of Ukraine; Landkodex m der Ukraine*): збірник законів і нормативних актів, у яких сформульовані основи земельного права і земельної реформи. 4.

ЗЕМЕЛЬНИЙ ФОНД (*земельный фонд; land fund; Landbestand m*): усі земельні угіддя в межах адміністративних одиниць. 4.

ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЖИТЛОВОГО, ГАРАЖНОГО І ДАЧНОГО БУДІВНИЦТВА (*земельные участки для индивидуального жилого, гаражного и дачного строительства; land parcels for individual resedential, garage and summer residence building*): земельні ділянки для будівництва індивідуальних житлових будинків, господарських будівель, гаражів і дач, які передаються у власність або надаються у користування громадянам за рішенням сільської, селищної, міської Рад. Згідно з Земельним кодексом України, розмір ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку, господарських будівель не більше: у сільських населених пунктах – 0,25 га, містечках – 0,15 га, для членів колективних сільськогосподарських підприємств – 0,25 га, у містах – 0,1 га. Розмір земельних ділянок для індивідуального дачного будівництва не повинен перевищувати 0,1 га, будівництва індивідуальних гаражів – 0,01 га. 4.

ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ ЖИТЛОВИХ, ЖИТЛОВО-БУДІВЕЛЬНИХ, ГАРАЖНО-БУДІВЕЛЬНИХ І ДАЧНО-БУДІВЕЛЬНИХ КООПЕРАТИВІВ: (*земельние участки жилых, жилищно-строительных, гаражно-строительных и дачно-строительных кооперативов; land parcels of housing, building, garage-building and summer residence building cooperative societies*): земельні ділянки, які рішенням сільської, селищної, міської Рад надаються в постійне користування житловим, житлово-будівельним, гаражно-будівельним і дачно-будівельним кооперативам для житлового, гаражного і дачного будівництва. Розмір ділянок установлюється відповідно до затверджених норм і проєктно-технічної документації. 4.

ЗЕМЛЕВОЛОДІННЯ (*землевладение; land ownership; Grudbesitz m, Landeigentum n*): земельна ділянка, надана у приватну власність фізичній або юридичній особі. 4.

ЗЕМЛЕВПОРЯДНИК (*землеустроитель; surveyor (land administrator)*): спеціаліст у царині кадастру земельного та землевпорядкування. 21.

ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ РОБОТИ (*землеустроительные работы; land administration works; Regelung f der Agrarstruktur f im Flurbereich m*): комплекс геодезичних і топографічних досліджень та вишукувань для проведення державного земельного кадастру, складання проєктів землевпорядкування та перенесення їх на місцевість. 1.

ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ (*землепользование; landuse; Grundbenutzung f*): земельна ділянка, надана у постійне або тимчасове користування фізичним або юридичним особам. 4.

ЗЕМЛЕМІР (*землемер; surveyor; Landmesser m, Feldmesser m*): геодезист – спеціаліст з межування землі та землевпорядкування. 17.

ЗЕМЛЕТРУС (*землетрясение; earthquake; Erdbeben n*): процес коливання земної кори внаслідок раптового вивільнення значної кількості енергії в деякому об'ємі всередині Землі, який призводить до руйнування та інших незворотних деформацій гірських порід. 4.

ЗЕМЛЕУСТРІЙ (*землеустройство; land management; Grundstückveränderung f*): напрацьовані норми і заходи, спрямовані на реалізацію положень земельного законодавства, рішень органів місцевого самоврядування щодо раціонального використання і охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища та поліпшення ландшафтів. 4.

ЗЕМЛІ (*земли; land; Boden m, Erde f*): генетично самостійні ділянки верхньої, найактивнішої частини суші, основний засіб с/г і лісового виробництва, з характерними природно-господарськими властивостями, які визначають використання земель, а також заходи з їх окультурення і охорони. 4.

ЗЕМЛІ ВОДНОГО ФОНДУ (*земли водного фонда; water fund land; Boden m des Wasserbestands m*): землі розташування морів, річок, водойм і водосховищ, боліт і островів, водогосподарських та гідротехнічних споруд, захисних смуг уздовж мо-

рів, річок і навколо водойм, а також землі, виділені для водних шляхів. 4.

ЗЕМЛІ ЗАБУДОВАНІ (*застроенные земли; built up land; bebautes Land n*) землі, на яких розташовані будівлі, споруди, подвір'я, вулиці, площі тощо. 4.

ЗЕМЛІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ (*земли общего пользования; public use land; Boden m der Gemeinnutzung f*): територія населених пунктів, що використовується як вулиці, площі, сквери, проїзди та для забезпечення побутових потреб населення. 4.

ЗЕМЛІ ЗАПАСУ (*земли запаса; reserve land; Reserveboden m*): землі, які не передані у власність або не надані у постійне користування, а також землі, на які припинено право власності або право користування. З. з. належать місцевим Радам і призначені для надання у власність або у користування, а також в оренду, здебільшого для с/г потреб. 4.

ЗЕМЛІ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА (*земли зеленой зоны города; land of green zone of settlement; Boden m der grünen Stadtzone f*): виділені у встановленому порядку землі за межами міста, які зайняті лісами, лісопарками та лісовими і чагарниковими насадженнями, що виконують захисні, санітарно-гігієнічні та рекреаційні функції. 4.

ЗЕМЛІ ЛІСОВОГО ФОНДУ (*земли лесного фонда; forest fund land; Waldbodenbestand m*): залісені та незалісені, але надані для потреб лісового господарства, землі. Порядок використання З. л. ф. визначається Лісовим кодексом України. 4.

ЗЕМЛІ МІСТ (*земли городов; urban land; Stadtboden m*): усі землі в межах міста, якими розпоряджається міська Рада. З. м. використовують відповідно до проєктів розпланування і забудови міста та планів землеустрою. 4.

ЗЕМЛІ МІСТЕЧКА (*земли селения городского типа; land of settlement of town type; Boden m der kleinen Stadt*): землі в межах містечка, якими розпоряджається місцева Рада. Межі містечка встановлює і змінює обласна Рада, або за її дорученням відповідна районна Рада. З. м. використовують відповідно до проєктів розпланування та забудови і планів землеустрою території. 4.

ЗЕМЛІ ПОРУШЕНІ (*нарушенные земли; disturbed land*): земельні ділянки, що втратили свою первісну господарську цінність і негативно впливають на довкілля. 4.

ЗЕМЛІ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ (*земли пригородной зоны; land of suburban zone; Vorortsboden m*): землі за межами міст, виділені для розширення міської території згідно з проєктом забудови і призначені для розташування та будівництва необхідних споруд, що забезпечують благоустрій і нормальне функціонування міського господарства. 4.

ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ (*земли сельского населенного пункта; land of rural settlement; Dorfboden m, Landboden m*): землі, що перебувають у межах, установлених для цього пункту в порядку землеустрою, і якими розпоряджається сільська Рада. Межі сільського населеного пункту встановлює і змінює районна Рада. З. с. н. п. використовують відповідно до проєктів розпланування та забудови певного населеного пункту. 4.

ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (*земли сельскохозяйственного назначения; agricultural land; langwirtschaftlicher Boden m*): землі, надані для потреб с/г виробництва або призначені для цього. 4.

ЗЕМЛЯ (*Земля; Earth; Erde f*):

1) одна з планет Сонячної системи. Обертається навколо Сонця по еліптичній орбіті зі швидкістю близько 30 км·с$^{-1}$ на середній відстані 149,6 млн км за період, що дорівнює 356,24 діб середніх сонячних. Період обертання навколо осі $23^h56^m04^s$ є причиною зміни дня і ночі, а нахил осі 66,5° до площини екліптики під час обертання навколо Сонця – зміни пір року.

Фізична фігура Землі, обмежена поверхнею материків, морів та океанів, має складну форму. Для розв'язування теоретичних

і прикладних задач, а також для вивчення фігури З. вводять фігури порівняння – геоїд, еліпсоїд. Середній радіус З., рівновеликої за площею поверхні до земного еліпсоїда, дорівнює 6370894 м. Площа поверхні З. становить 510 млн км^2; середня густина З. – 5,51447 г·см$^{-3}$; маса – $5{,}97\cdot10^{27}$ г; кутова швидкість обертання – $0{,}729115\cdot10^{-4}$ рад·с$^{-1}$.

Складові частини З.: земна кора (товщина 4–8 км під океанами і 30–90 км під материками), оболонка або мантія (товщина близько 2900 км); зовнішнє ядро (3400 км); внутрішнє ядро (1300 км). Земна кора відокремлена від мантії поверхнею розділу, яку наз. поверхнею Мохоровичича. Зовнішня частина ядра до глибини близько 4580 км має властивості рідкого тіла, бо не пропускає поперечні сейсмічні хвилі. Глибше розташована зона, завтовшки близько 540 км, що поглинає сейсмічні хвилі, природа якої поки що не з'ясована. Нарешті ще глибше розташоване тверде внутрішнє ядро Землі, що є кулею діаметром близько 2500 км. Будова мантії складна. Вона поділяється на верхню, середню і нижню. Відомості про фізичний стан і параметри у центральних зонах З. наближені. Зовнішні шари З.: літосфера – тверда оболонка, гідросфера – водні ресурси, атмосфера – повітряна оболонка, що є сумішшю газів, водяної пари, інших домішок. Маса гідросфери і атмосфери становить відповідно 0,024 і 0,00009 % маси З.

Найближче до З. є її супутник – Місяць. Використання ШСЗ та ін. космічних об'єктів, геологічних, геофізичних, астрономічних, геодезичних і ґравіметричних матеріалів суттєво сприяло розв'язанню проблеми про З., її фігуру та ґравітаційне поле;

2) загальний засіб праці, матеріальна основа існування і виробництва, продукт природи. Як матеріальна основа виробництва характеризується площею, просторовим положенням і належністю;

3) одна з найважливіших складових довкілля; характеризується простором, рельєфом, кліматом, ґрунтовим покривом, рослинністю, надрами, водами; є головним засобом виробництва в сільському і лісовому господарстві; просторовим базисом для розміщення виробництва. 4; 6; 18.

ЗЕМЛЯ РЕАЛЬНА (*реальная Земля; real Earth; Realerde f*): те ж, що й Фізична поверхня Землі. 6.

ЗЕМНА КОРА (*земная кора; earth's crust; Erdrinde f, Erdkruste f*): див. Земля. 18.

ЗЕНІТ (*зенит; zenith; Zenit m*): див. Небесна сфера. 10.

ЗЕНІТ ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический зенит; geodetical zenith; geodätischer Zenit m*) див. Редукційна задача геодезії. 17.

ЗЕНІТНА ВІДСТАНЬ (*зенитное расстояние; zenith distance; Zenitdistanz*): кут вертикальний, що відлічується від зеніту до заданого напряму. З. в. завжди додатна і змінюється від 0 до 90°. 14.

ЗЕНІТНА ВІДСТАНЬ СВІТИЛА (*зенитное расстояние светила; zenith distance of celestial star; Zenitdistanz m, Zenitentfernung f des Himmelkörpers m*): див. Координати небесні. 10.

ЗЕНІТ-ЦЕНТРИР (*зенит-центрир; zenith centering device; Zenitlot n*): односторонній оптичний центрир, візирна вісь якого спрямована догори. 14.

ЗІНИЦЯ ОКА (*зрачок глаза; eye pupil; Augenpupille f*): отвір у райдужній оболонці ока, через який в око проникає світло. Діаметр З. о. становить 1,5–8 мм і залежить від умов освітленості. 8.

ЗІР (*зрение; vision (sight); Augensehen n*): одне з п'яти чуттів, органом якого є око. Розрізняють такі види З.:

Монокулярний – розглядання предмета (об'єкта) одним оком. Спостерігач підсвідомо фіксує око так, щоб зображення предмета проєктувалось на жовту пляму – найчутливішу ділянку сітківки ока.

Бінокулярний – розглядання предмета (об'єкта) обома очима. Спостерігач підсвідомо фіксує очі так, щоб зорові осі перетинались у тій ділянці об'єкта, яку спостерігач хоче бачити виразно. Бінокулярний З. має дві властивості: два зображен-

ня, спроєктовані на сітківки обох очей, зливаються в одне просторове зображення; спостерігач може оцінювати глибину простору.

Стереоскопічний – розглядання предметів обома очима, під час якого відчувається їх просторове розташування; людина сприймає глибину простору на віддалі до 400 м для точкових, та до 1200 м для лінійних об'єктів. Для збільшення глибини стереоскопічного зору використовують оптичні прилади типу бінокля або стереотруби. 8.

ЗІР БІНОКУЛЯРНИЙ (*бинокулярное зрение; binocular sight; binokulares Augensehen n*): зір (розглядання предмета) обома очима. В цьому випадку очі спостерігача розміщені так, щоб їх оптичні осі (зорові осі) перетинались у тій точці предмета, яку він хоче бачити найчіткіше. З. б. має дві незвичайні властивості: злиття в нашому сприйнятті двох зображень, що формуються на сітківці очей, в одне просторове; здатність просторового, тривимірного сприйняття глибини, тобто різної віддаленості точок об'єкта від спостерігача. 8.

ЗЛАМ ПРОЄКТНОГО ПРОФІЛЮ (*перелом проектного профиля; fracture of projected profile; Neigungswechsel m des Projektprofils n*): точка стикування двох проєктних ліній з різними ухилами. 1.

ЗМАЗУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ (*сдвиг изображения; imagery shift; Bildrutsch f, Bildwandlung f*): віддаль, на яку переміститься точка оптичного зображення в фокальній площині аерофотокамери за час фактичної витримки, тобто з моменту відкриття аерофотозакривача до повного закриття. З. з. виникає внаслідок лінійних і кутових зміщень аерокамери під час експонування аерофотоплівки. Нечіткість, зумовлена змазуванням оптичного зображення, наз. фотографічним змазуванням. Залежно від джерел виникнення розрізняють такі З. з.: лінійне, зумовлене лінійним переміщенням аерокамери; кутове, зумовлене обертанням аерокамери; вібраційне, що є наслідком вібраційних рухів аерокамери. 3.

ЗМІНЮВАННЯ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩ (*переработка берегов водохранилищ; Änderung f der Wasserbehälterufer n pl*): руйнування берегового схилу і вироблення нового профілю рівноваги під дією абразії, зумовлене течіями, вітровими і судновими хвилями. 4.

ЗМІСТ КАРТИ (*содержание карты; map content; Karteninhalt m*): інформація про об'єкти і явища, що подається на карті відповідно до її призначення і тематики. 5.

ЗМІШУВАННЯ КОЛЬОРІВ АДИТИВНЕ (*аддитивное смешивание цветов; additive colours interfusing; additive Farbenmischung f*): утворення нових кольорів від змішування потоку колірних променів; його також наз. складовим або складальним змішуванням кольорів. 5.

ЗМІШУВАЧ (*смеситель; mixer; Mixer m, Mischtufe f*): нелінійний елемент, на який подають не менше двох змінних напруг з різними частотами, щоб отримати спектр напруг з комбінаційними частотами. У віддалемірах електронних З. використовують для зниження частоти коливань перед вимірюванням різниці фаз. На них подають коливання двох частот: вимірювальної і гетеродина. Зі З. виділяють коливання низької частоти, яка дорівнює різниці частот, поданих на З. коливань. При цьому фаза одержаного низькочастотного коливання теж дорівнює різниці фаз коливань, які подані на З. У віддалемірах, в яких використано гетеродинування, є два З.: опорний і сигнальний. З *опорного змішувача* одержуємо коливання низької частоти з фазою $\psi_{оп} = \varphi_п - \varphi_г$, яка несе інформацію про фазу прямого коливання. Із *сигнального змішувача* отримуємо коливання з фазою $\psi_{сигн} = \varphi_в - \varphi_г$. Тут $\varphi_п$, $\varphi_в$ – фази прямого і відбитого коливань, $\varphi_г$ – фаза коливань гетеродина. (Див. Фазовий метод вимірювання віддалей). 13.

ЗМІШУВАЧ ОПОРНИЙ (*опорный смеситель; bearing mixer; Stützmixer m*): див. Змішувач. 13.

ЗМІЩЕННЯ (*смещение; displacement; Verschibung f*): величина зміни просторового положення точки об'єкта, споруди або її частини порівняно з проєктним або раніше зафіксованим положенням цієї точки. Переважно виражається лінійною мірою, деколи – кутовою. 1.

ЗМІЩЕННЯ ВІДНОСНЕ (*относительное смещение; relative displacement; relative relative Verschibung f*): зміщення взаємного положення точок окремих частин об'єкта, споруди. 1.

ЗМІЩЕННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЕ (*горизонтальное смещение; horizontal displacement; waagerechte Verschibung f*): горизонтальна складова частина зміщення загального точки об'єкта споруди. 1.

ЗМІЩЕННЯ ЗАГАЛЬНЕ (*общее смещение; total displacement; waagerechte Verschibung f*): зміщення точки об'єкта, споруди порівняно з її положенням на початковому етапі спостережень. 1.

ЗМІЩЕННЯ КОЛОВОЇ КРИВОЇ (*сдвижка круговой кривой; offset of circular curve; Verschibung f der Kreiskurve f*): віддаль, на яку зміщується колова крива від лінії тангенса, якщо вставляють криву перехідну. 1.

ЗМІЩЕННЯ НУЛЬ-ПУНКТУ ҐРАВІМЕТРА (*смещение нуль-пункта гравиметра; displacement of gravimeter zero-point; Verschibung f des Nullpunktgravimeters n*): зміна з часом пружистих властивостей пружин і крутильних ниток ґравіметра. Через це нуль-пункт ґравіметра зміщується і відповідно змінюються покази ґравіметра навіть при незмінній силі ваги. Зміщення нуль-пункту та характер його зміни треба знати завчасно, щоб визначити відповідний режим і методику роботи певним типом ґравіметра. З. н. п. ґ. визначають під час польових робіт і обчислюють за результатами повторних спостережень на одних і тих же пунктах як одного, так і різних рейсів. Добове значення нуль-пункту обчислюють за формулою

$$a = 24 \cdot c \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^{n} \frac{(S_i - S_{i-1})}{\Delta t_i},$$

де $S_i - S_{i-1}$ – різниця відліків на одному пункті, виконаних за інтервал часу Δt_i у годинах; n – число спостережуваних інтервалів; c – масштабний коефіцієнт ґравіметра. 6.

ЗМІЩЕННЯ ЧАСТКОВЕ (*частичное смещение; partial displacement; teilweise Verschibung f*): зміщення, визначене між окремими циклами спостережень. 1.

ЗМОЧЕНИЙ ПЕРИМЕТР (*смоченный периметр; wetted perimeter; benetzter Perimeter*): довжина контуру живого перерізу. 4.

ЗНАК КОЛІЙНИЙ (*путевой знак; railway mark; Bahnzeichen n*): постійний знак (репер), зміщений від осі рейки колії на визначену віддаль здебільшого перпендикулярно до осі рейки, для фіксації відносно нього планово-висотного положення осі та головки рейки. Переважно використовується в залізничних тунелях і метрополітенах. 1.

ЗНАК МЕЖОВИЙ (*межевой знак; boundary mark; Grundstückgrenzpunkt m*): пункт геодезичний у вигляді дерев'яного або бетонного стовпця, що закріплює межі земельних ділянок. 21.

ЗНАК НІВЕЛІРНИЙ (*нивелирный знак; height mark; Nievellierungzeichen n, Reper m*): геодезичний знак для закріплення на місцевості пунктів нівелювання геометричного. Використовують такі З. н.: репер фундаментальний, репер ґрунтовий, марка стінна, репер стінний. На місцевості фундаментальний і ґрунтовий репери зазвичай обкопують і встановлюють біля них розпізнавальні знаки (стовпчики-сторожки) для полегшення їх пошуку. 16.

ЗНАК РОЗМІЧУВАЛЬНИЙ (*разбивочный знак; layout mark; Absteckungzeichen n*): риска або хрестик, зафіксовані керном чи фарбою на металевій або бетонній конструкції, на плиті або скобі фундаменту. Використовується для розмічування осей. 1.

ЗНАК РОЗПІЗНАВАЛЬНИЙ (*опознавательный знак; identification mark; Nievellie-*

rungzeichen n, Reper m): знак-сторож, закріплений на місцевості в певному напрямі і на визначеній віддалі від знака розмічувального для полегшення виявлення останнього. 1.

ЗНАКИ АСТРОНОМІЧНІ (*астрономические знаки; astronomical symbols; astronomische Zeichen n pl*): умовні позначення Сонця, Місяця, планет та ін. небесних тіл (*а*), а також сузір'їв Зодіака (*б*), фаз Місяця (*в*) тощо, які введені ще в Стародавній Греції і застосовуються в сучасній астрономічній літературі та календарях. Використовують, але не часто, для сузір'їв і фаз Місяця знаки, що нагадують силуети людей, тварин та ін. предметів: напр., сузір'я Лева зображується силуетом лева, Близнят – постатями двох людей; повний місяць позначається колом, всередині якого значками показані очі, ніс, уста, а серпи чвертей місяця доповнені частинами обличчя людини в профіль.

а) ☉ – Сонце (неділя)
☾ – Місяць (понеділок)
♂ – Марс (вівторок)
☿ – Меркурій (середа)
♃ – Юпітер (четвер)
♀ – Венера (п'ятниця)
♄ – Сатурн (субота)
⛢ або ♅ – Уран
♆ або ⯉ – Нептун
♇ – Плутон
♁ або ⊕ – Земля
☄ – комета
✦ – зоря
(86) – астероїд (№ 86)

б) ♒ – Водолій (січень)
♓ – Риби (лютий)
♈ – Овен (березень) – точка весняного рівнодення
♉ – Телець (квітень)
♊ – Близнята (травень)
♋ – Рак (червень)
♌ – Лев (липень)
♍ – Діва (серпень)
♎ – Терези (Ваги) (вересень) – точка осіннього рівнодення
♏ – Скорпіон (жовтень)
♐ – Стрілець (листопад)
♑ – Козоріг (грудень)

в) ● або ● – новий місяць
☽ або ☽ – перша чверть
○ або ☺ – повний місяць
☾ або ☾ – остання чверть. 5.

ЗНАКИ ЗОДІАКА (*знаки Зодиака; signs of the zodiac; Zeichen n pl der Zodiakusses m*): див. Знаки астрономічні. 5.

ЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ДІЙСНЕ (*действительное значение величины; actual value of magnitude; tatsächliche Wertgröße f*): значення геометричного параметра, отримане внаслідок вимірювання з визначеною точністю. 1.

ЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ІСТИННЕ (*истинное значение величины; true value of magnitude; wahre Wertgröße f*): значення геометричного параметра, отримане теоретично. 1.

ЗНАЧЕННЯ НОМІНАЛЬНОЇ ВЕЛИЧИНИ ПРОЄКТНОЇ (*значение проектной номинальной величины; value of projected nominal magnitude; Wert m der nominalen Projektgröße f*): задане в проєкті значення геометричного параметра. 1.

ЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ (*значение физической величины; value of physical magnitude; Wert m der physische Größe f*): оцінка розміру фізичної величини у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць. 21.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА (*съемочная система; surveying system; Aufnahmesystem n*): сукупність технічних засобів для прийняття і реєстрації електромагнетного випромінювання Землі, планет та їх супутників у вигляді двовимірного аналогового запису безпосередньо або у вигляді, який після передавання та опрацювання може бути поданий як двовимірний запис. В аерокосмічному зніманні використовують оптичний діапазон електромагнетного ви-

промінювання з довжиною хвилі λ від 0,01 до 1000 мкм і радіодіапазон з $\lambda > 1$ мм. Відповідно З. с. поділяють на такі, що працюють в оптичному діапазоні та радіодіапазоні. Залежно від походження випромінювання, яке використовується під час знімання, З. с. поділяють на активні та пасивні. Кількість спектральних зон, які одночасно використовуються під час знімання, зумовлює поділ З. с. на одно- і багатозональні. За способом пересилання результатів знімання на пункти приймання З. с. поділяють на оперативні та неоперативні. За способом приймання і реєстрації випромінювання розрізняють фотографічні та нефотографічні: телевізійні, фототелевізійні, сканувальні, оптико-електронні, радіофізичні З. с. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА АКТИВНА (*активная съемочная система; active surveying system; aktive Aufnahmesystem n*): система, в якій є пристрої штучного опромінення місцевості й засоби реєстрації відбитих променів. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА БАГАТОЗОНАЛЬНА (*многозональная съемочная система; polyzonal surveying system; multispektrales Aufnahmesystem n*): система, в якій використовуються дві спектральні зони і більше. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА КАДРОВА (*кадровая съемочная система; frame surveying system; Bildaufnahmesystem n*): система, за допомогою якої можна отримати зображення об'єкта за одночасного його зображення на всю поверхню кадру. З. с. к. може бути фотографічна або нефотографічна. 3.

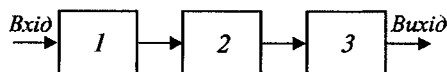
ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА НЕОПЕРАТИВНА (*неоперативная съемочная система; nonoperational surveying system; nichtoperatives Aufnahmesystem n*): система, продукцію якої пересилають на Землю транспортними засобами. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА НЕФОТОГРАФІЧНА (*нефотографическая съемочная система; unphotographic surveying system; nichtphotografisches Aufnahmesystem n*): система, яка яскравості об'єктів вимірює за допомогою фотоелектричних, термоелектричних, електронних та ін. приймачів. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ОДНОЗОНАЛЬНА (*однозональная съемочная система; one-zone surveying system; einspektrales Aufnahmesystem n*): система, в якій під час знімання використовується одна спектральна зона. 3.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНА (*оперативная съемочная система; operational surveying system; operatives Aufnahmesystem n*): зональна система, якою передають інформацію на пункти приймання в реальному часі каналами зв'язку. 2.

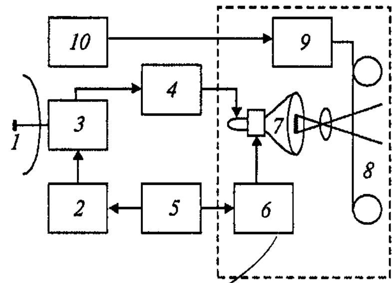
ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННА (*оптико-электронная съемочная система; optical-electronic surveying system; optischelektronisches Aufnahmesystem n*): система, де приймачами сигналів є прилади із зарядовим зв'язком (ПЗЗ), світлочутливий шар яких утворений сіткою кремнієвих або інших діодів. На відміну від оптико-механічних сканерів, де на окремі детектори послідовно надходять сигнали від різних елементів траєкторії руху сканувального променя, в цих системах є лінійки або матриці ПЗЗ. Оптична система *1*, що складається з лінзового об'єктива і закривача, будує миттєве зображення в межах поля зору лінійки або матриці ПЗЗ. Залежно від яскравості об'єктів, на кожний детектор приймача *2* надходить сигнал, який генерує електричний струм. Електричний сигнал пересилається в електронний блок *3* для опрацювання. 3.



ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ПАСИВНА (*пассивная съемочная система; passive surveying system; passives Aufnahmesystem n*): система, в якій є засоби реєстрації природного випромінювання об'єктів місцевості. 3.

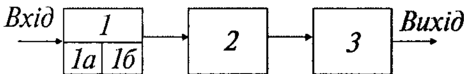
ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА РАДІОФІЗИЧНА (*съемочная система радиофизическая; radiophysical surveying system; funkphysisches Aufnahmesystem n*): сканувальна система, яка працює в радіодіапазоні. Розрізняють радіотеплові і радіолокаційні системи. В мікрохвильових радіометрах, які наз. ще радіотепловими системами, фіксується радіотеплове випромінювання Землі. За їх допомогою можна отримати інформацію про об'єкт крізь хмари. Роль оптичної системи в сканувальних радіометрах виконує спрямована антена, яка сканує місцевість перпендикулярно до напряму лету літального апарата. З антени сигнал надходить у приймач і детектор, де перетворюється на електронний сигнал, який записують на магнетну стрічку, а згодом візуалізують. Мікрохвильовим радіометрам властиве порівняно низьке просторове розділення, яке залежить від висоти знімання і кутової ширини сканувального променя.

Радіолокаційна знімальна система – активна знімальна система, що працює в радіодіапазоні. Найчастіше використовують радіолокаційну станцію бічного огляду (РЛСБО). За допомогою передавача та антени місцевість опромінюється послідовністю електромагнетних імпульсів, період яких задається блоком-синхронізатором. Відбитий сигнал прийнятий приймачем, надходить в електронний блок опрацювання. Антенний комутатор виконує функцію перемикача антени на випромінювання і приймання. Сканування здійснюється в напрямі, перпендикулярному до напряму руху літального апарата. Антена випромінює сигнали в один бік; щоб зняти дві смуги відносно траєкторії літального апарата, потрібно встановити дві антени. В електронному блоці РЛСБО сигнали набувають форми, потрібної для пересилання їх на Землю. Це може бути запис на магнетну стрічку або безпосереднє пересилання телеметричними каналами. В літаках зображення передається на електронно-променеву трубку, звідки рядками фотографується на фотоплівку, що рухається. Структурна схема РЛСБО зображена на рис.: *1* – антена; *2* – передавач; *3* – антенний перемикач; *4* – приймач; *5* – синхронізатор; *6* – блок розгортки; *7* – електронний блок; *8* – фотоплівка; *9* – пристрій притягування плівки; *10* – давач швидкості. Залежно від відстані передавача до точки місцевості в радіолокаційних зображеннях можливі значні геометричні спотворення. Важливими фізичними властивостями радіолокаційних систем є здатність опромінювати місцевість горизонтально і вертикально поляризованими сигналами і переймати ці поляризовані сигнали. Можуть використовуватися сигнали з різними довжинами хвиль (багаточастотне радіолокаційне знімання). У радіолокаційних системах використовують антену з синтезованою апертурою, яка є набором окремих антен малого розміру, що живляться високочастотними коливаннями з цією ж фазою. Цей набір антен, опромінюючи кожну ділянку місцевості в межах плями сканування з різних точок траєкторії лету носія, сприяє отриманню приблизно однакового розділення як уздовж, так і впоперек рядків сканування. Інакше, в напрямі лету розділення буде на порядок гіршим, порівняно з розділенням уздовж рядка. З.

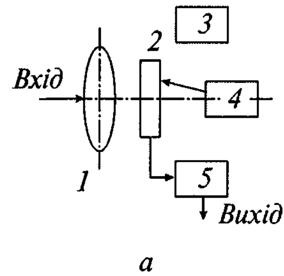


ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА СКАНУВАЛЬНА (*сканирующая съемочная система; scanning surveying system; Abtastenaufnahmesystem n*): до неї належать оптико-механічні сканери. Під час оптико-механічного сканування фіксується сигнал у межах миттєвого кута зору (декілька кутових

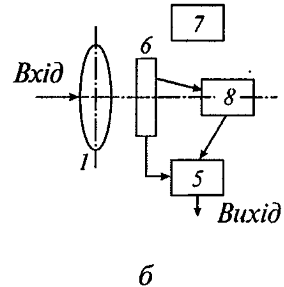
мінут). Цей кут зору і є променем сканування. Основними частинами оптико-механічних сканерів є оптична система *1* (*1а* – розгортальний пристрій; *1б* – дзеркальний об'єктив); приймач сигналів *2*; електронний блок *3*. Приймачами можуть бути різні пристрої і прилади, що відрізняються за принципом дії та зоною спектра. Найчастіше використовуються фотонні детектори, які перетворюють світловий сигнал на електричний та сконструйовані на основі різних кристалічних матеріалів. Далі сигнал надходить в електронний блок, де посилюється, обробляється і формується зображення, яке може зберігатися і в іншій формі, напр., записуватися на магнетні носії інформації. З.



ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ТЕЛЕВІЗІЙНА (*телевизионная съемочная система; television surveying system; Fernsehensaufnahmesystem n*): система, за допомогою якої на екрані електронно-променевої трубки оптичною системою формується зображення, звідки зчитане сканувальним електронним променем пересилається на Землю. На рис. подано структурні схеми телевізійних систем на основі відикона – *а* і на основі дисектора – *б*: *1* – оптична система; *2* – фотопровідні мішені; *3* – відхильна система; *4* – електронна гармата; *5* – електронна система обробки сигналів; *6* – фотокатод; *7* – фокусувальна система; *8* – електронний помножувач. Зображення на екрані трубки будується в межах кадру і є полем додатного заряду, пропорційним до яскравості елементів зображення. Це електронне зображення дискретно зчитується сканувальним електронним променем. Отримують послідовність аналогових відеосигналів, які підсилюються та обробляються. Телевізійні системи, по суті, є сканувальними, в яких сканування відбувається в площині зображення. З.



а



б

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ФОТОГРАФІЧНА (*фотографическая съемочная система; photographic surveying system; Bildaufnahmesystem n*): система, за допомогою якої просторовий розподіл яскравостей об'єктів записується на світлочутливих матеріалах. До З. с. ф. належать: фотокамера, аерофотокамера (АФК), фотокамери космічні (ФКК). Фотокамери використовують в наземному зніманні, АФК – для фотографування земної поверхні з різних літальних апаратів, ФКК – під час фотографування Землі, планет та їх супутників з космічних літальних апаратів. З.

ЗНІМАЛЬНА СИСТЕМА ФОТОТЕЛЕВІЗІЙНА (*фототелевизионная съемочная система; photo-television surveying system; Bildfernsehenaufnahmesystem n*): система, в якій приймачем випромінювання є фотокамера; зображення зі знімка зчитується електронним скануванням і пересилається на землю радіоканалом. З.

ЗНІМАННЯ АЕРОМАГНЕТНЕ (*аэромагнитная съемка; aeromagnetic survey; Magnetluftaufnahme f*): метод вивчення особливостей магнетного поля Землі з літального апарата, що ґрунтується на без-

перервному вимірюванні аеромагнетометром вертикальної складової магнетного напруження або повного його значення. 5.

ЗНІМАННЯ БАГАТОЗОНАЛЬНЕ (*многозональная съемка; multiband survey; multispektrale Aufnahme f*): одночасне фотографування місцевості в різних діапазонах спектра. Реалізується в таких комбінаціях: знімання на одну плівку багатооб'єктивною камерою з різними світлофільтрами; знімання на різні плівки багатооб'єктивною камерою у вузьких діапазонах спектра. Широко застосовувалося знімання фотокамерою МКФ-6, що складається з шести об'єктивів і шести касет (формат 55×80 мм). Характеристики об'єктивів: фокусна віддаль 125±0,5 мм, світлосила 1:4–1:13,5; дисторсія 3 мкм; канали фотографування, нм: 460–500, 520–560, 580–620, 640–680, 700–740, 780–860. З. б. використовується в дослідженнях природних ресурсів, природоохоронній діяльності та вивченні техногенних процесів, у лісівництві, сільському і водному господарстві тощо. 8.

ЗНІМАННЯ БУСОЛЬНЕ (*буссольная съемка; compass survey; Bussolaufnahme f*): один із видів напівінструментального знімання. Під час З. б. у полі викреслюють з а р и с, на якому поруч із ситуацією зазначають а з и м у т и м а г н е т н і сторін ходу, вздовж якого виконують знімання. Для визначення магнетних азимутів використовують б у с о л ь або гірничий компас. 12.

ЗНІМАННЯ ВАРІОМЕТРИЧНЕ (*вариометрическая съемка; variometric surveying; Variationsaufnahme f*): знімання, виконане за допомогою варіометрів і ґрадієнтометрів. Під час З. в. виконують такі роботи: топографо-геодезичні для розмічування та закріплення пунктів спостереження на місцевості й нанесення їх на топографічну основу; нівелювання місцевості навколо пунктів, спостереження для врахування впливу рельєфу; спостереження в а р і о м е т р о м ґ р а в і т а ц і й н и м для визначення ґрадієнтів сили ваги і кривини. 6.

ЗНІМАННЯ ВИКОНАВЧЕ (*исполнительная съемка; executive survey; Vollzugsaufnahme f*): комплекс геодезичних і топографічних робіт, який виконують для складання генерального виконавчого плану і креслень (схем), що відображають фактичні розміри збудованих об'єктів та їх відхилення від проєктних значень. 1.

ЗНІМАННЯ ВИКОНАВЧЕ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ (*исполнительная съемка технологического оборудования; executive survey of technical equipment; Vollzugsaufnahme f der technologischen Einrichtung f*): знімання фактичного положення обладнання, яке виконується після завершення етапів монтажних робіт: спорудження фундаменту, встановлення технологічного обладнання, підведення комунікацій (кабелів, трубоводів) тощо. Під час З. в. т. о. одержують дані про співвісність, прямолінійність та площинність елементів обладнання. Для отримання даних про співвісність використовують струни, виски, штихмаси, контрольні лінійки, перевірні плити, щупи; для виявлення відхилень від горизонтальної поверхні – спеціальні рівні та нівеліри. 7.

ЗНІМАННЯ ВИШУКУВАЛЬНЕ (*изыскательская съемка; exploratory survey; Voruntersuchungsaufnahme f*): спеціальне інженерно-топографічне великомасштабне знімання, яке виконують для проєктування, будівництва та експлуатації інженерних споруд. Під час З. в. створюють топографічну основу для проєктування у вигляді карт і профілів, визначають координати, висоти та ін. величини, потрібні для інженерних обчислень. 1.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ (*гравиметрическая съемка; gravimetric surveying; gravimetrische Aufnahme f*): комплекс польових і камеральних робіт для визначення сили ваги в пунктах земної поверхні заданої густоти з відомими координатами. З. ґ. виконують для вивчення ґравітаційного поля, поверхні і внутрішньої будови Землі, ґ р а в і м е т р и ч н о ї р о з в і д к и,

опрацювання результатів геодезичних вимірювань. Залежно від завдання З. ґ. поділяють на загальноземне, регіональне, пошукове та детальне. За характером розподілу пунктів на місцевості знімання поділяють на площові та профільні. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ДЕТАЛЬНЕ (*детальная гравиметрическая съемка; detailed gravimetric surveying; gravimetrische Detailaufnahme f*): знімання ґравіметричне, яке виконують з максимально можливою густотою пунктів і високою точністю вимірювань. Результати З. ґ. д. використовують для: 1) вивчення геологічної будови нафтогазоносних районів; 2) визначення перспективних розробок чорних, кольорових і рідкісних металів; 3) дослідження покладів інших корисних копалин; 4) визначення локальних форм корисних копалин і вивчення конкретних родовищ. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ДОННЕ (*донная гравиметрическая съёмка; ground gravimetric surveying; gravimetrische Grundaufnahme f*): знімання ґравіметричне дна моря для дослідження шельфу, рифтових та перехідних зон. З. ґ. д. виконують ґравіметрами донними в районах глибиною до 200–300 м. Якщо глибина не перевищує 4 м, то знімання виконують сухопутними ґравіметрами, які встановлюють на спеціальних штативах. Вимірювання здійснюють паралельними галсами (профілями). Віддаль між галсами залежить від точності і м-бу знімання. Координати пунктів визначають прямою та оберненою кутовими засічками, радіогеодезичними та супутниковими радіонавігаційними системами. Глибини вимірюють ехолотами. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ МОРСЬКЕ (*морская гравиметрическая съемка; marine gravimetric surveying; gravimetrische Seeaufnahme f*): знімання ґравіметричне. Детальне З. ґ. м. прибережної смуги виконують ґравіметрами донними. У відкритому океані З. ґ. м. виконують разом з іншими геофізичними дослідженнями на науково-дослідних суднах. Спостереження в досліджуваному районі здійснюють на прямолінійних галсах під час рівномірного руху судна. З. ґ. м. площове виконують паралельними галсами (профілями), віддаль між якими залежить від м-бу карти ґравіметричної і складності ґравітаційного поля в досліджуваному районі. Для обчислення поправки Етвеша (див. Етвеша ефект) реєструють координати, а також курс і швидкість судна, а для обчислень аномалій сили ваги – додатково глибину дна. Координати пунктів найчастіше визначають за допомогою радіогеодезичної системи, а глибину – ехолотом. У відкритому океані використовують супутникову навігаційну систему. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ПЛОЩОВЕ (*площадная гравиметрическая съемка; gravimetric surveying of area; gravimetrische Flächeaufnahme f*): знімання ґравіметричне, за результатами якого складають карту ізоаномалій сили ваги (векторів кривин) досліджуваної площі. Якщо віддалі між пунктами спостережень профілю і між профілями однакові, то таке знімання є рівномірним, якщо ж ці віддалі неоднакові – знімання нерівномірне. За даними З. ґ. п. можна отримати найповнішу і найдостовірнішу характеристику ґравітаційного поля досліджуваного району. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ПОШУКОВЕ (*поисковая гравиметрическая съемка; searching gravimetric survey; gravimetrische Sucheaufnahme f*): знімання ґравіметричне, завданням якого є пошук певних геологічних об'єктів у районах, перспективних щодо корисних копалин. У результаті З. ґ. п. складають карти ґравіметричні в м-бах 1:200000–1:100000 з перерізом 1–2 мҐал. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ ПРОФІЛЬНЕ (*профильная гравиметрическая съемка; profile gravimetric surveying; gravimetrische Profilaufnahme f*): знімання ґравіметричне, у якому ґравіметричні

пункти розташовують по окремих профілях. Воно застосовується для визначення глибинної будови земної кори, докладного вивчення тектонічних блоків, зон розломів, для прокладання профілів підвищеної точності для інтерпретації ґравіметричних даних і для спостереження у важкодоступній місцевості. 6.

ЗНІМАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНЕ РЕГІОНАЛЬНЕ (*региональная гравиметрическая съемка; regional gravimetric survey; gravimetrische Gebietsaufnahme f*): знімання ґравіметричне для одержання оглядової картини ґравітаційного поля значної території, виявлення загальних закономірностей поля його зв'язку з регіональними геологічними структурами, встановлення перспективних ділянок для детальних досліджень. З. ґ. р. дає змогу визначити тектонічне районування платформних і геосинклінальних зон, оконтурювати окремі структурні елементи, вивчати глибинну будову земної кори і Землі. 6.

ЗНІМАННЯ ІНФРАЧЕРВОНЕ (*инфракрасная съемка; infrared survey; Infrarotaufnahme f*): отримання зображення за допомогою спеціальних інфрачервоних знімальних систем, встановлених на літаку або космічному літальному апараті. Знімання виконується в трьох діапазонах інфрачервоної зони спектра: ближня зона від 0,7 до 2,5 мкм; середня – від 3,4 до 4,2 мкм; далека – від 8,0 до 12,2 мкм. Матеріали З. і. використовують для вивчення просторово-часової структури полів теплового випромінювання Землі, дослідження вулканічної діяльності, змін поверхневих вод океанських течій, змін у зволоженні ґрунтів та ін. Роздільна здатність З. і. здебільшого залежить від висоти лету, часу знімання (ніч, день) і температурних характеристик досліджуваної поверхні. Роздільна здатність фотознімків коливається від сотень метрів до десятків кілометрів у космічному зніманні та від дециметрів до десятків метрів – у аерофотозніманні. 8.

ЗНІМАННЯ КАДАСТРОВЕ (*кадастровая съемка; cadastral survey; Katasteraufnahme f*): виконується для визначення просторового положення земельної ділянки і розташування на ній об'єктів нерухомого майна. Для цього встановлюють (відновлюють) і закріплюють на місцевості межі земельної ділянки, визначають координати точок поворотів меж; визначають розташування об'єктів нерухомості і виділяють на земельній ділянці територіальні зони (особливий режим використання, види використання землі тощо). Порядок виконання З. к., вимоги до точності робіт, склад і зміст документів, які подаються за результатами його виконання, визначаються нормативними актами Державного комітету земельних ресурсів та Головного управління геодезії, картографії та кадастру України. 4.

ЗНІМАННЯ КОНТУРНЕ (*горизонтальная съемка; horizontal survey; Konturaufnahme f*): роботи, які виконують для отримання зображення контурів на оригіналі карти знімальному. Для цього створюють знімальну основу, з якої за допомогою теодоліта, стрічки, екера, екліметра, бусолі, рулетки, електронних тахеометрів, GPS виконують вимірювання. Знімають контури різноманітними способами: полярним, перпендикулярів, кутових та лінійних засічок. Результати вимірювань подають у засисі, та записують у журналах, використовуючи які, в камеральних умовах складають контурну карту ділянки місцевості. 12.

ЗНІМАННЯ МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ (*маркшейдерская съемка; mine survey; Markscheideraufnahme f*): знімання гірничих виробок у межах поля копальні або кар'єру для складання відповідної документації (план гірничої виробки, профіль геологічного розрізу) тощо. 1.

ЗНІМАННЯ МЕНЗУЛЬНЕ (*мензульная съемка; plane-table survey; Meßtischaufnahme f*): виконують за допомогою мензули та кіпрегеля. Результати знімання викреслюють олівцем на планшеті безпосередньо в полі. Принципи знімання такі ж, як у зніманні тахеометричному, однак горизонтальні кути тут не вимірюють, а будують графічно на планшеті за

допомогою кіпрегеля відносно пунктів основи знімальної. Горизонтальні проекції ліній відкладають у м-бі карти за допомогою вимірювача та лінійки поперечного м-бу або масштабних лінійок, що закріплені на лінійці кіпрегеля. Висоти точок визначають методом нівелювання тригонометричного за допомогою кіпрегеля. В полі зарисовують рельєф та ситуацію. Однак деякі умовні знаки не викреслюють, а замінюють відповідними підписами. Перед початком знімання місцевості створюють знімальну основу. Методи її побудови різні, залежно від характеру місцевості та м-бу знімання. 12.

ЗНІМАННЯ МІСЦЕВОСТІ (*съемка местности; terrestrial survey; Landaufnahme f*): польові та камеральні роботи, які виконують для складання карт земної поверхні. Для З. м. створюють планову і висотну основу знімальну. 12.

ЗНІМАННЯ МІСЬКЕ (*городская съемка; urban survey; Stadtaufnahme f*): знімання місцевості на території міст для опрацювання проєктів планування і забудови, реконструкції, благоустрою, озеленення тощо. 1.

ЗНІМАННЯ МОРСЬКЕ ҐРУНТОВЕ (*морская грунтовая съемка; marine soil surveying; Seegrungaufnahme f*): морські гідрографічні роботи, які виконують для одержання карт ґрунтів на дні моря. 6.

ЗНІМАННЯ МОРСЬКЕ ТОПОГРАФІЧНЕ (*морская топографическая съемка; marine topographic surveying; topographische Seeaufnahme f*): знімання топографічне, яке виконують у шельфових зонах, оформляють у вигляді карт морських топографічних. Ці топографічні карти всіх м-бів мають відповідати вимогам нормативних документів. 6.

ЗНІМАННЯ ОКОМІРНЕ (*глазомерная съемка; eye survey; (сьемка глазомерная; eye survey) Augenmaßaufnahme f*): спрощене знімання місцевості, що полягає у використанні приблизних методів, а саме: віддалі вимірюють кроками або визначають окомірно; планшетку орієнтують компасом, а напрями прокреслюють за допомогою лінійки візирної. З. о. виконують під час інженерних розвідувальних робіт для отримання приблизного плану місцевості за короткий час. З. о. використовують для ознайомлення з місцевістю, на якій планується будівництво, а саме: для складання організаційного плану. 12.

ЗНІМАННЯ ПІДЗЕМНЕ (*подземная съемка; underground survey; unterirdische Aufnahme f*): знімання підземних об'єктів (тунелі, канали, підземні переходи, підвали, печери) для врахування їх просторового положення під час проєктування поверхневого та підземного будівництва. 1.

ЗНІМАННЯ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ (*съемка подземных коммуникаций; underground utilities survey; Aufnahme f der unterirdischen Kommunikationen f pl*): знімання інженерних мереж та інженерного обладнання для опрацювання проєктів їх розширення і реконструкції, врахування їх положення під час будівельних робіт. 1.

ЗНІМАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНЕ (*радиолокационная съемка; radar-tracking survey; Aufnahme f mit dem Funkgerät n*): отримання зображення за допомогою відбитих радіопроменів. Для З. р. використовують системи, в яких є: особливі синтезовані антени (передавальна і приймальна), перетворювач відбитих сигналів із розгортанням їх на екрані електроннопроменевої трубки, пристрій для реєстрації отриманої інформації. Радіолокаційні станції кругового обзору формують широку діаграму спрямованості у вертикальній та вузьку – в азимутній площинах і мають низьку роздільну здатність. Радіолокаційні станції бічного огляду дають зображення місцевості у вигляді смуг, паралельних лінії лету. Роздільна здатність цих станцій становить близько 5 м на місцевості. Особлива властивість З. р. полягає в тому, що радіопромені легко проходять через атмосферу незалежно від її „оптичної прозорості". За допомогою З. р. складено карту Венери, яка має непрозору (непрохідну) для оптичних променів атмосферу.

Використовують у геології, для вивчення ґрунтів, у гляціології в геофізичних спостереженнях, для створення дрібномасштабних карт тощо. Метод застосовується для картографування планет. 8.

ЗНІМАННЯ ТАХЕОМЕТРИЧНЕ (*тахеометрическая съемка; tacheometric survey; Tacheometeraufnahme f*): знімання місцевості за допомогою тахеометра. У З. т. планове положення точок визначають полярним способом відносно пунктів основи знімальної, віддалі вимірюють віддалеміром нитковим, а горизонтальні кути – тахеометром. Висоти точок визначають нівелюванням тригонометричним. Якщо для З. т. застосовують тахеометри номограмні, то за допомогою спеціальних номограм, відлічуючи рейку, отримують горизонтальну віддаль та перевищення. Якщо вимірювання віддалей до пікетів виконують світловіддаleміром, то таке З. т. наз. електронним. Дані знімання записують у тахеометричному журналі, а в електронному зніманні заносять у накопичувач інформації. На кожній станції викреслюють зарис. Якщо до електронного тахеометра під'єднано портативний комп'ютер із відповідним пакетом програм, то за результатами знімання в полі отримують карту ділянки в комп'ютерному варіанті. За даними журналу в камеральних умовах складають карту ділянки місцевості. 12.

ЗНІМАННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНЕ (*тепловизорная съемка; termovisor survey; Thermalaufnahme f*): визначення розташування споруд, археологічних пам'яток, підземних комунікацій тощо за допомогою тепловізійних камер, що фіксують наявність температурного поля, випромінюваного наземним або підземним об'єктом. 1.

ЗНІМАННЯ ТОПОГРАФІЧНЕ (*топографическая съемка; topographic survey; topographische Aufnahme f*): комплекс робіт для отримання оригіналу карти топографічної. Для виконання З.т. створюють основу знімальну: висотну і планову. Звичайно точки висотної основи збігаються з точками планової основи. З. т. поділяють на: знімання фототопографічне, знімання мензульне, знімання тахеометричне. 12.

ЗНІМАННЯ ФОТОТЕОДОЛІТНЕ (*фототеодолитная съемка; terrestrial photograph survey; Phototheodolitaufnahme f*): комплекс польових та камеральних робіт, у результаті яких отримують карту об'єкта. Фотографування виконують за допомогою фототеодоліта. Опрацювання знімків здійснюють одним з методів:

аналітичний – знімки вимірюють на стереокомпараторі, а координати точок об'єкта обчислюють на комп'ютері за відомими формулами; найзручніше використовувати автоматизовані стереокомпаратори, приєднані до ЕОМ;

аналоговий – отримання просторових координат точок об'єкта, побудова карт або планів реалізується на стереофотограмметричних приладах (напр., стереопланіграф, технокарт, стереоавтограф);

графічний – отримання просторових координат точок об'єкта реалізується графічним розв'язанням прямої або оберненої фотограмметричної засічки. Основні процеси З. ф.: вибір фотостанцій (точок, з яких буде виконуватись фотографування об'єкта), польові геодезичні роботи (визначення координат фотостанцій та контрольних точок на об'єкті, вимірювання довжин базисів фотографування тощо), фотографування об'єкта, камеральне фотограмметричне знімання контурів і рельєфу. Останній вид робіт найчастіше виконується на стереофотограмметричних приладах оптико-механічного типу (напр., на стереоавтографі).

Синхронне З. ф. – особливий різновид знімання, коли фотографування виконують двома фотокамерами, що синхронно працюють. 8.

ЗНІМАННЯ ФОТОТОПОГРАФІЧНЕ (*фототопографическая съемка; phototopography survey; topographische Photoaufnahme f*): залежно від технічних засобів і технологій існують такі фотограмметрич-

ні способи знімання: аерофототопографічний, наземний фототопографічний, комбінований. Аерофототопографічний поділяють на контурно-комбінований та стереотопографічний.

У *контурно-комбінованому* способі контурну частину карти отримують у камеральних умовах найчастіше у вигляді фотоплану; рельєф зарисовують безпосередньо в польових умовах, використовуючи мензульне або тахеометричне знімання. Часто цей спосіб наз. „знімання рельєфу на фотоплані". Застосовувався для картографування залісених рівнинних або плоскорівнинних районів.

У *стереотопографічному* способі і контури, і рельєф „знімають" у камеральних умовах, використовуючи стереопару. Основні процеси цього способу: аерофотознімання, дешифрування знімків та польова планово-висотна прив'язка знімків, згущення знімальної мережі (найчастіше способом фототріангуляції), знімання контурів та рельєфу на стереофотограмметричних приладах. Застосовується для картографування різних за рельєфом та контурною насиченістю територій.

Наземний фототопографічний спосіб ґрунтується на фотографуванні території з точок земної поверхні за допомогою фототеодоліта. Часто цей спосіб наз. зніманням фототеодолітним.

Комбінований спосіб ґрунтується на поєднанні фототеодолітного та аерофототопографічного знімання. Фототеодолітні знімки переважно використовують для згущення опорної мережі (отримання координат опорних точок), натомість знімання контурів та рельєфу виконується на стереофотограмметричних приладах з використанням аерофотознімків. Особливою операцією тут є ідентифікація опорної точки, що зобразилася на фототеодолітному знімку, з цією ж точкою, що зобразилась на аерофотознімку. Спосіб деколи застосовується для картографування гірських територій. 8.

ЗНІМКИ МАКЕТНІ (*макетные снимки; analytical (model) images; Entwurf m des Lichtbilds n*): сукупність обчислених плоских прямокутних координат точок для заданої математичної моделі знімка. Найчастіше вважають, що З. м. – ідеальна проєкція центральна. Тоді за відомими елементами внутрішнього орієнтування фотознімка та елементами зовнішнього орієнтування фотознімка, просторовими координатами точок місцевості (об'єкта) і за формулами колінеарного зв'язку точок знімка та місцевості обчислюють плоскі прямокутні координати точки знімка. 8.

ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА ПОВЕРХНІ КУЛІ (*отображение эллипсоида на поверхности шара; representation of the earth ellipsoid upon a sphere; Ellipsoidabbildung f an der Kugel f*): у картографії математичній використовують спосіб подвійного зображення, тобто спочатку поверхню еліпсоїда зображують на кулі, після цього поверхню кулі зображують на площині. Рівняння З. е. на п. к. у загальному вигляді такі: $\varphi' = f_1(\varphi,\lambda)$; $\lambda' = f_2(\varphi,\lambda)$, де φ, λ і φ', λ' – відповідно геодезичні (на еліпсоїді) і сферичні (на кулі) координати, f_1 і f_2 – однозначні, неперервні та незалежні функції. Зображення буде найпростішим ($\varphi' = \varphi$, $\lambda' = \lambda$), коли широти і довготи еліпсоїда і кулі рівні, при цьому нехтують величиною полярного стиснення еліпсоїда. Радіус кулі R отримують найчастіше за умови, що поверхня кулі дорівнює поверхні еліпсоїда або об'єм кулі дорівнює об'єму еліпсоїда. Використовуються також у картографії зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівнокутне, зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівновелике, зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівнопроміжне.

У багатьох способах З. е. на п. к. дотримуються умови збіжності центрів еліпсоїда і кулі та площин їх екваторів, а отже й збіжності їх осей обертання. Паралелі еліпсоїда зображуються паралелями кулі;

Тут R – радіус кулі; M і N – радіуси кривини меридіана і першого вертикала в даній точці еліпсоїда; e і a – ексцентриситет і велика піввісь еліпсоїда; α – коефіцієнт пропорційності довгот; c – стала інтеґрування; φ' і φ – сферична широта на поверхні кулі та геодезична на поверхні еліпсоїда.

Наближене значення φ' з точністю 0,01′ З. е. на п. к. р. для еліпсоїда Красовського можна отримати за формулою:

$\varphi' = \varphi - A\sin 2\varphi + B\sin 4\varphi$,

де A = 692,23″, B = 0,96″, в якій враховані члени з e^4. Ця формула забезпечує потрібну точність переходу з еліпсоїда на поверхню кулі для проєкцій подвійного зображення. Найбільша різниця між еліпсоїдними (геодезичними) і сферичними широтами становить близько 11′ на паралелі, широта якої 45°. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА ПОВЕРХНІ КУЛІ РІВНОПРОМІЖНЕ (*равнопромежуточное отображение эллипсоида на поверхности шара; equidistant representation of the earth ellipsoid upon a sphere; abstandstreue Ellipsoidabbildung f an der Kugel*): виконується за умови, що один із м-бів уздовж напрямів головних a або b – стала величина. Позаяк тут головні масштаби збігаються з м-бами вздовж меридіана m і паралелі n, то З. е. на п. к. р. може бути як уздовж меридіана, так і вздовж паралелі.

З. е. на п. к. р. *уздовж меридіана* буде за умови

$$m = \frac{Rd\varphi'''}{Md\varphi} = 1.$$

Звідси

$$d\varphi''' = \frac{M}{R}d\varphi,$$

або після інтеґрування

$$\varphi''' = \frac{s}{R} + C,$$

де R – радіус кулі; C – стала інтеґрування, яка з урахуванням сказаного у ст. „Зображення еліпсоїда на поверхні кулі" дорівнює нулеві; s – довжина дуги меридіана від екватора до паралелі з широтою φ, яку можна обчислити за формулою:

$$s = \frac{a}{1+n'}[(1 + \frac{n'^2}{4} + \frac{n'^4}{64} + ...)\varphi - (\frac{3}{2}n' - \frac{3}{16}n'^3 - ...)\sin 2\varphi + (\frac{15}{16}n'^2 - \frac{15}{64}n'^4 + ...)\sin 4\varphi - ...],$$

де $n' = (a-b)/(a+b)$; тут a і b – півосі еліпсоїда. Радіус кулі R визначають за умови рівності довжин дуг меридіанів від екватора до полюсів еліпсоїда і кулі. Для еліпсоїда Красовського тут R = 6367558 м.

З. е. на п. к. р. *уздовж паралелі* буде за умови

$$n = \alpha\frac{R\cos\varphi'''}{N\cos\varphi} = 1,$$

звідки

$$\cos\varphi''' = \alpha\frac{N\cos\varphi}{R},$$

а з урахуванням

$$N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2\varphi}},$$

розкладеного в ряд, матимемо

$$\cos\varphi''' = \frac{\alpha a}{R}(1 + \frac{e^2}{2}\sin^2\varphi + \frac{3}{8}e^4\sin^4\varphi + ...)\cos\varphi.$$

Залежно від коефіцієнта пропорційності α, радіуса кулі R і широти заданої паралелі φ можна отримати різні зображення вздовж паралелі. Якщо припустити, що широти екватора еліпсоїда і кулі дорівнюють нулеві, тобто $\varphi_0''' = \varphi_0 = 0$, широти полюсів кулі та еліпсоїда дорівнюють відповідно 90° і $\lambda''' = \lambda$, то $\alpha = 1, R$ кулі дорівнює великій півосі еліпсоїда a. Тому

$$\cos\varphi''' = \cos\varphi(1 + \frac{e^2}{2}\sin^2\varphi + \frac{3}{8}e^4\sin^4\varphi + ...).$$

У геодезичній літературі доводять, що широта φ''' цього зображення є зведеною широтою u і максимальна різниця між φ і φ''' становить 5′46″ на широті 45°. 5.

Тут R – радіус кулі; M і N – радіуси кривини меридіана і першого вертикала в даній точці еліпсоїда; e і a – ексцентриситет і велика піввісь еліпсоїда; α – коефіцієнт пропорційності довгот; c – стала інтеґрування; φ' і φ – сферична широта на поверхні кулі та геодезична на поверхні еліпсоїда.

Наближене значення φ' з точністю 0,01′ З. е. на п. к. р. для еліпсоїда Красовського можна отримати за формулою:

$\varphi' = \varphi - A\sin 2\varphi + B\sin 4\varphi$,

де A = 692,23″, B = 0,96″, в якій враховані члени з e^4. Ця формула забезпечує потрібну точність переходу з еліпсоїда на поверхню кулі для проекцій подвійного зображення. Найбільша різниця між еліпсоїдними (геодезичними) і сферичними широтами становить близько 11′ на паралелі, широта якої 45°. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА ПОВЕРХНІ КУЛІ РІВНОПРОМІЖНЕ (*равнопромежуточное отображение эллипсоида на поверхности шара; equidistant representation of the earth ellipsoid upon a sphere; abstandstreue Ellipsoidabbildung f an der Kugel*): виконується за умови, що один із м-бів уздовж напрямів головних a або b – стала величина. Позаяк тут головні масштаби збігаються з м-бами вздовж меридіана m і паралелі n, то З. е. на п. к. р. може бути як уздовж меридіана, так і вздовж паралелі.

З. е. на п. к. р. *уздовж меридіана* буде за умови

$$m = \frac{Rd\varphi'''}{Md\varphi} = 1.$$

Звідси

$$d\varphi''' = \frac{M}{R}d\varphi,$$

або після інтеґрування

$$\varphi''' = \frac{s}{R} + C,$$

де R – радіус кулі; C – стала інтеґрування, яка з урахуванням сказаного у ст. „Зображення еліпсоїда на поверхні кулі" дорівнює нулеві; s – довжина дуги меридіана від екватора до паралелі з широтою φ, яку можна обчислити за формулою:

$$s = \frac{a}{1+n'}[(1 + \frac{n'^2}{4} + \frac{n'^4}{64} + ...)\varphi - \\ -(\frac{3}{2}n' - \frac{3}{16}n'^3 - ...)\sin 2\varphi + \\ +(\frac{15}{16}n'^2 - \frac{15}{64}n'^4 + ...)\sin 4\varphi - ...],$$

де $n' = (a-b)/(a+b)$; тут a і b – півосі еліпсоїда. Радіус кулі R визначають за умови рівності довжин дуг меридіанів від екватора до полюсів еліпсоїда і кулі. Для еліпсоїда Красовського тут R = 6367558 м.

З. е. на п. к. р. *уздовж паралелі* буде за умови

$$n = \alpha\frac{R\cos\varphi'''}{N\cos\varphi} = 1,$$

звідки

$$\cos\varphi''' = \alpha\frac{N\cos\varphi}{R},$$

а з урахуванням

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2\sin^2\varphi}},$$

розкладеного в ряд, матимемо

$$\cos\varphi''' = \frac{\alpha a}{R}(1 + \frac{e^2}{2}\sin^2\varphi + \\ + \frac{3}{8}e^4\sin^4\varphi + ...)\cos\varphi.$$

Залежно від коефіцієнта пропорційності α, радіуса кулі R і широти заданої паралелі φ можна отримати різні зображення вздовж паралелі. Якщо припустити, що широти екватора еліпсоїда і кулі дорівнюють нулеві, тобто $\varphi_0''' = \varphi_0 = 0$, широти полюсів кулі та еліпсоїда дорівнюють відповідно 90° і $\lambda''' = \lambda$, то $\alpha = 1, R$ кулі дорівнює великій півосі еліпсоїда a. Тому

$$\cos\varphi''' = \cos\varphi(1 + \frac{e^2}{2}\sin^2\varphi + \\ + \frac{3}{8}e^4\sin^4\varphi + ...).$$

У геодезичній літературі доводять, що широта φ''' цього зображення є зведеною широтою u і максимальна різниця між φ і φ''' становить 5′46″ на широті 45°. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА ПОВЕРХНІ КУЛІ СФЕРИЧНЕ (*сферическое изображение эллипсоида на поверхности шара; spherical representation of ellipsoid on a sphere; sphärische Ellipsoidabbildung f an der Kugel f*): див. Визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками. 17.

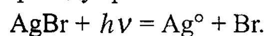
ЗОБРАЖЕННЯ КАРТОГРАФІЧНЕ (*картографическое изображение; cartographical representation; kartographische Darstellung f*): основна частина змісту будь-якої карти; сукупність відібраних (генералізованих) даних про різноманітні об'єкти і явища, їх розміщення, властивості, зв'язки та ін., що подані на картах за допомогою відповідних картографічних умовних знаків. Комплекс елементів З. к. на різних картах різний (напр., З. к. загальногеографічної і тематичної карт), що залежить від їх м-бів, призначення, специфіки тощо. З. к. складається з фізико-географічних (гідрографія, рельєф, рослинність, ґрунти тощо) і соціально-економічних (населені пункти, шляхи сполучення і лінії зв'язку, промислові і соціально-економічні об'єкти, історичні пам'ятники тощо) об'єктів. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ НАПІВТОНОВЕ (*полутоновое изображение; halftone image; Halbtonabbildung f*): помірна, поступова зміна інтенсивності одного й того ж кольору або світлотіні певної частини малюнка. В картографічній практиці З. н. використовується для світлотіньового зображення рельєфу відмиванням на спеціальному напівтоновому оригіналі. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ ПЕРЕБИВНІ САМОНАКЛЕЮВАНІ (*самоприклеивающиеся переводные изображения; transferable self-pasted images; selbstklebende Darstellungen f pl*): різного кольору графічні зображення букв, цифр, умовних знаків та їх сполучень, надруковані за допомогою друку трафаретного на плоскій полімерній основі, покритій клеєм. З. п. с. можна перебивати притиранням їх до паперу, картону, плівки, знімків під час складання оригіналів карт, оригіналів підписів картосхем тощо. 14.

ЗОБРАЖЕННЯ ПОВЕРХНІ ЕЛІПСОЇДА (КУЛІ) НА ПЛОЩИНІ (*изображение поверхности эллипсоида (шара) на плоскости; ellipsoid (sphere) representation on the plane; Darstellung f der Ellipsoidoberfläche f (kugeloberfläche f)*): здійснюється за допомогою проєкції картографічної. Ці поверхні не можна зобразити на площині без спотворень. Доказом цього є те, що будь-яке безмежно мале коло на поверхні еліпсоїда (кулі) зобразиться в картографічній проєкції на площині нескінченно малим еліпсом – еліпсом спотворень. Величини осей цього еліпса в різних точках на площині різні для однакового значення радіуса елементарного кола, а це означає, що м-б зображених довжин залежить не тільки від координат (розташування) точки, але й від напряму в цій точці. Виділяють такі м-би: головний м-б (див. Напрями головні в картографічній проєкції), масштаб довжин частинний, масштаб площ частинний. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ ПРИХОВАНЕ (*скрытое изображение; latent image; verheimliche Darstellungen f*): утворене внаслідок поглинання світла мікрокристалами галогенідів срібла і хемічної реакції в ньому. Реакція фотолізу броміду срібла має такий вигляд:



$$AgBr + h\nu = Ag^{\circ} + Br.$$

З. п., яке складається з атомів срібла, утворюється біля т. зв. центрів світлочутливості. Під дією світла на кожний кристал галогенного срібла в ньому утворюються вільні електрони, які ніби вловлюються йонами срібла біля центрів світлочутливості. Утворений атом срібла розташовується на поверхні частинки центра світлочутливості і збільшує її розміри, що своєю чергою сприяє здатності захоплювати вільні електрони і росту частини З. п. 3.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ВІДМИВАННЯМ (*изображение рельефа отмывкой; relief brush-shading representation; Reliefdarstellung f durch Abwäschung f*): півтонове зображення рельєфу, виконане методом відмивання. Застосовують здебільшого для зображення на картах

рельєфу горбкуватої і гірської місцевості земної поверхні. Виконується на блідоголубих копіях, одержаних зі складального оригіналу, на твердій основі. На цих копіях наносяться основні структурні лінії рельєфу (вододіли, осі долин тощо), які є основою для відмивання. Високогір'я і скелясті ділянки зображаються за допомогою відповідних пер. З. р. в. тепер здебільшого виконують фотомеханічним способом (див. Фоторельєф). 5.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ГІПСОМЕТРИЧНЕ (*гипсометрическое изображение рельефа; hypsometric representation of relief; hypsometrische Reliefdarstellung f*): зводиться до пошарового зафарбування висотних ступенів відповідними для них кольорами або їх відтінками. Піонером цього способу вважають австр. картографа Ф. Гауслаба, який 1854 запропонував шкалу відтінків для коричневого кольору, де ступені висот розташовані за правилом: що стрімкіше, то темніше. Російський картограф Ю. Семашко в 90-х роках XIX ст. запропонував, по суті, протилежний підхід, а саме: що вище, то світліше. Застосовується переважно на дрібномасштабних картах. Деколи для наочнішого зображення рельєфу додається відмивання. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ НА КАРТАХ (*изображение рельефа на картах; representation of the relief on the maps; Reliefabbildung f auf der Karten f pl*): важливе, але водночас важке завдання, оскільки треба показати на площині об'ємні форми, тобто об'єкти, які, крім планових, характеризуються ще й висотними даними, залежними від аплікат. Розглядаються такі прийоми З. р. на к.: перспективний, пластичний (штриховий, відмивання), пошарове зафарбовування, за допомогою висотних позначок і горизонталей та певних умовних позначень для зображення окремих форм рельєфу, стереоскопічні способи. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ПЕРСПЕКТИВНЕ (*перспективное изображение рельефа; pepspective representation of the relief; perspektive Reliefdarstellung f*): прийом, за допомогою якого рельєф зображується на карті так, як його бачить спостерігач, зазвичай це той, хто створює карту. Прийом наочний, але суб'єктивний, не сприяє оцінці висот на карті. Застосовувався з XVI до початку XIX ст. Зараз З. р. п., але значно збагачене, застосовується на геоморфологічних та деяких інших картах. Для основних типів рельєфу розроблено наочні перспективні позначення. Спрощено використовується у картах-ілюстраціях, газетах, журналах та ін. популярних виданнях. 5.

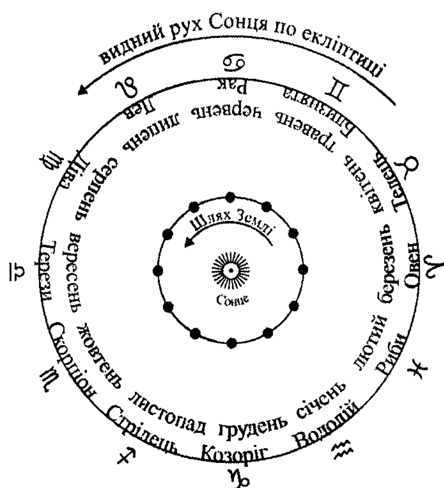
ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ СВІТЛОТІНЬОВИМИ ГОРИЗОНТАЛЯМИ (*изображение рельефа светотеневыми горизонталями; representation of relief by light-shadow countor lines; Reliefdarstellung f mit den lichtschatigen Höhenlinien f pl*): один зі способів тіньової пластики зображення рельєфу на картах, у якому використовують т. зв. горизонталі світлотіньові (інша назва освітлені горизонталі). 5.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ТУШУВАННЯМ (*изображение рельефа тушеванием; relief shading representation; Reliefdarstellung f durch Schattirung f*): півтонове зображення рельєфу, виконане спеціальним олівцем на шорсткому матеріалі тушуванням. 5.

ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ШТРИХОВЕ (*штриховое изображение рельефа; dashed representation of the relief; Reliefdarstellung f durch Schraffen f pl*): один зі способів тіньової пластики, який ґрунтується на сприйнятті тіней, що створюють уявлення випуклих і увігнутих (глибинних) форм рельєфу. У цьому способі враховують принцип освітлення місцевості. Вперше метод З. р. ш. запропонував 1789 саксонський картограф Йоганн Леман (див. Шкала Лемана). З. р. ш. зводиться до нанесення на карту коротких ліній різної товщини залежно від стрімкості схилу. Штрихи відіграють роль тіні, просвіт між ними – елемент світла. 5.

ЗОВНІШНІЙ ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЗНАК (*внешний геодезический знак; external geodetic point; Vermarkung f des Vermessungspunktes m*): споруда над центром геодезичного пункту для забезпечення взаємної видності між пунктами, а також проходження візирного променя на потрібній висоті над поверхнею землі та ін. перешкодами. Є чотири типи З. г. з.: тур, піраміда геодезична, сигнал геодезичний звичайний і сигнал геодезичний складний. З. г. з. поділяють на постійні, тимчасові та переносні. Постійні споруджують із металу або залізобетону чи цегли, тимчасові – з дерева, термін їх використання – 8–10 років, у високогір'ї – до 25 років. Переносні знаки встановлюють на час проведення спостережень. Вони переважно металеві. 13.

ЗОДІАК (*зодиак; zodiac; Zodiakus m, Zodiak m*): сукупність сузір'їв, розташованих уздовж екліптики, по якій Сонце здійснює свій видний рух упродовж року. Кількість сузір'їв З. дорівнює кількості місяців у році, тобто 12, а тому кожний місяць позначається відповідними знаком сузір'я, в якому Сонце на той час перебуває (див. Знаки астрономічні). Позаяк точка весняного рівнодення безперервно переміщається (приблизно 1° за 70 років), то Сонце тепер кожний місяць перебуває в двох суміжних сузір'ях З., назви яких залишились попередніми: січень – Водолій, лютий – Риби і т. д.). 5.



ЗОНА ДЛЯ ЗАСЕЛЕННЯ (*селитебная зона; residential zone; Zone für Besiedeln n*): частина території населеного пункту призначена для будівництва житла, у якій заборонене будівництво промислових об'єктів. 21.

ЗОНА ЖИТЛОВА (*жилая зона; residential zone; Wohnzone f*): частина території населеного пункту, що призначена винятково для житла із забороною будівництва в ній промислових об'єктів. 4.

ЗОНА ЗЕМЛЕТРУСУ ЕПІЦЕНТРАЛЬНА (*эпицентральная область землетрясения; epicentre zone of earthquake; Epizentrumszone f des Erdbebens n*): проєкція вогнища (фокуса) землетрусу на поверхню Землі. 4.

ЗОНА МЕРИДІАННА (*меридианная зона; meridional zone; Meridianenzone f*): частина поверхні еліпсоїда (кулі), обмежена лініями двох меридіанів, що збігаються в точках земних полюсів. Такі З. м. використовуються, зокрема, в проєкції Ґавса–Крюґера, і розмір їх між межовими меридіанами становить 6 і 3°. Перші використовують для карт м-бів 1:10000–1:500000, другі – м-бів 1:2000–1:5000. Межові меридіани шестиградусних зон збігаються з меридіанами, що обмежовують із заходу і сходу колони аркушів карти світу міжнародної м-бу 1:1000000. Номер шестиградусної зони $n = N \pm 30$, де N – номер колони; знак „–" враховується для визначення n у східній, знак „+" – у західній півкулях. Оскільки довготи осьових меридіанів першої шестиградусної і першої триградусної зон збігаються і становлять 3°, то осьові меридіани непарних триградусних зон збігаються з осьовими меридіанами шестиградусних зон, а межові меридіани шестиградусних зон – з осьовими меридіанами парних триградусних зон. Довгота осьового меридіана триградусної зони визначається за формулою $L_0 = 3°n^{III}$, де n^{III} – номер триградусної зони; шестиградусної зони – за формулою $L_0 = 6°n^{VI} – 3°$, де n^{VI} – номер шестиградусної зони. Можна вважати, що Грінвіцький меридіан є середнім меридіаном триградусної зони без номера. 5.

ЗОНА РАДІОВИДНОСТІ СУДНА (*зона радиовидимости судна; radio-visibility zone of craft; Zone f der Funksichtbarkeit f des Schifts m*): простір, у якому є взаємна видність між судном і супутником під час встановлення зв'язку між ними за допомогою вільно поширюваних радіохвиль. Для надійного приймання радіосигналів, а також вилучення великих похибок через вплив атмосферної рефракції треба спостерігати супутники на висоті не менше 10° над горизонтом. 6.

ЗОНА РАДІОВИДНОСТІ ШСЗ (*зона радиовидимости ИСЗ; radio-visibility zone of artificial satellites; Zone f der Satelitenfunksichtbarkeit f*): коло на поверхні Землі, в межах якого можна приймати сигнали певного ШСЗ. Сферичний діаметр θ З. р. ШСЗ можна отримати за формулою

$$\sec\theta/2 = 1 + H/R,$$

де H – висота орбіти ШСЗ; R – радіус земної кулі. Під час руху супутника по орбіті зона радіовидності буде переміщатись, утворюючи на поверхні Землі смугу радіовидності, яка буде зміщуватись на захід унаслідок добового обертання Землі. 6.

ЗОНА САНІТАРНА (*санитарная зона; sanitary restriction zone; Sanitätszone f*): територія, що відділяє промислові підприємства, особливо зі шкідливим виробництвом, розташовані в межах населених пунктів, або громадські будівлі, для зменшення впливу промислових викидів, шуму та ін. негативних чинників. 4.

ЗОНА ТРАНСФОРМУВАННЯ ФОТОЗНІМКА (*зона трансформирования фотоснимка; photograph transformation zone; Entzerrungszone f des Bildes n*): частина фотознімка, обмежена двома горизонталями, в межах якої спотворення (лінійні зміщення), зумовлені рельєфом місцевості, не перевищують наперед заданого допуску. 8.

ЗОНА ЧІТКОГО БІНОКУЛЯРНОГО ЗОРУ (*область четкого бинокулярного зрения; zone of precise binocular vision; Zone f der Binokulärsehensscharfe f*): якщо спостерігач у бінокулярному зорі зафіксував очі на деякій точці так, що паралактичний кут у ній дорівнює γ, то він чітко бачитиме всі інші точки, для яких паралактичний кут відрізняється від γ не більше, ніж на $70'$. Щоб розглянути інші точки, які не потрапили в цю зону, спостерігач змінює точку фіксації очей. 8.

ЗОНА ШЕСТИГРАДУСНА (ТРИГРАДУСНА) КООРДИНАТНА (*координатная зона шестиградусная (триградусная); coordinate six-degree (tree-degree) zone; Sechsgradzone f (Dreigradzone f)*): див. Проєкція Ґавсса–Крюґера; Смуга меридіанна. 17.

ЗОНД ФАЗОВИЙ (*фазовый зонд; phase sonde; Phasensonde f*): син. фазова система; на принципах дії З. ф. створені радіогеодезичні комплекси, напр., радіогеодезична станція ЦНДІГАіК. 8.

ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ (*зондирование атмосферы; exploring of the atmosphere; Sondierung f der Atmosphäre f*): визначення розподілення температури, вологості, тиску, вітру та ін. параметрів атмосфери. З. а. можна здійснювати за допомогою: звуку (акустичний спосіб), лазера (оптичний спосіб), радіохвиль, а також радіозондів, літаків, ракет, ШСЗ. 5.

ЗОНУВАННЯ МІСТА (*зонирование города; city zoning; Stadtzonierung f*): розподіл міської території відповідно до її функціонального використання, господарської та містобудівельної цінності. 4.

ЗОРІ (*звезды; stars; Sterne m pl*): розташовані за межами Сонячної системи небесні тіла, що випромінюють світло; складаються з сильно нагрітих газів (плазми). Відстань від найближчої зорі (α Центавра) світло проходить за 4,3 світлового року. З. за яскравістю (блиском) умовно поділяють на зорі від 1-ї до 23-ї величини, а найяскравіші небесні світила мають навіть від'ємні зоряні величини: Сіріус: –1,5, повний Місяць: –12,7, Сонце: –26,7. Неозброєним оком можна бачити З. до 6-ї величини (близько 6 тис. зір). 10.

ЗОРІ ПОДВІЙНІ (*двойные звезды; double stars; Doppelsterne m pl*): дві зорі, що обертаються по еліптичних орбітах навко-

ло спільного центра мас під дією сили ваги. За способом спостережень розрізняють: *візуально* – З. п., двоїстість яких видна за допомогою телескопа; *спектрально* – З. п., які можна виявити з періодичних коливань або роздвоєння спектральних ліній; *затемнено* – З. п., що змінюють свій блиск унаслідок затемнення одного компонента З. п. Для З. п. можна визначити деякі характеристики орбіт, їх масу і густину. 5.

ЗОРОВА ТРУБА (*зрительная труба; telescope; Fernrohr n*): оптична система, призначена для візуального спостереження за віддаленими предметами. З. т. складається із корпусу, об'єктива, окуляра та сітки ниток. Корпус З. т. виготовляють із латуні або сплавів алюмінію. У ньому є об'єктив з оправою та окуляр. Є: зорові труби астрономічні, зорові труби земні та зорові труби автоколімаційні. У земних З. т. між сіткою ниток і фокусувальною лінзою вставляють призму Аббе. В автоколімаційних З. т. (див. Окуляр) замість сітки ниток і призми Аббе встановлена призма Монченка. Першу З. т. з лінзами, збільшенням у 20 разів, сконструював Ґалілей (1609). Астрономічну трубу і трубу з прямим зображенням запропонував Кеплер (1611), трубу з внутрішнім фокусуванням – Г. Вільд (1908). 14.

ЗОРОВА ТРУБА АВТОКОЛІМАЦІЙНА (*автоколлимационная зрительная труба; autocollimating telescope; Autokollimationsfernrohr n*): зорова труба, візування якою здійснюється на основі автоколімації. 14.

ЗОРОВА ТРУБА АНАЛАТИЧНА (*аналлатическая зрительная труба; anallactic telescope; anallaktisches Fernrohr n*): зорова труба з віддаleміром нитковим, у якій вершина діастимометричного (вимірного) кута (утворюється візирними променями, що проходять через віддалемірні штрихи) міститься в аналатичній точці, яка розташована біля проєкції горизонтальної осі геодезичного приладу на оптичну вісь зорової труби. 14.

ЗОРОВА ТРУБА АСТРОНОМІЧНА (*астрономическая зрительная труба; astronomical telescope; astronomisches Fernrohr n*): зорова труба оберненого зображення. 14.

ЗОРОВА ТРУБА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*зрительная труба геодезического прибора; telescope of geodetic instrument; Fernrohre n des geodätischen Geräts n*): зорова труба, в якій є об'єктив, окуляр і сітка ниток. 14.

ЗОРОВА ТРУБА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ ЛАМАНА (*ломаная зрительная труба геодезического прибора; coude (broken) telescope of geodetic instrument; gebrochenes Fernrohre n des geodätische Gerät n*): зорова труба геодезичного приладу, оптична вісь якої – ламана лінія. 14.

ЗОРОВА ТРУБА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ ПОЗАЦЕНТРОВА (*внецентренная зрительная труба геодезического прибора; off-centred telescope of geodetic instrument; exzentrisches Fernrohr n des geodätischen Geräts n*): зорова труба геодезичного приладу, площина колімаційна якої не містить вертикальної осі приладу. 14.

ЗОРОВА ТРУБА ЗЕМНА (*земная зрительная труба; direct image telescope; Fernrohre n mit aufrechtem Bild n*): зорова труба прямого зображення. 14.

ЗОРОВА ТРУБА КВАЗІАНАЛАТИЧНА (*квазианаллатическая зрительная труба; quasianallactic telescope; quasianallaktisches Ferhrohr n*): зорова труба геодезичного приладу, в якій аналатична точка майже не зміщується під час перефокусовування. 14.

ЗОРЯНА АСТРОНОМІЯ (*звездная астрономия; stellar astronomy; Sternastronomie f*): див. Астрономія. 10.

ЗОРЯНА ВЕЛИЧИНА (*звездная величина; stellar magnitude; Sterngröße f*): міра блиску небесного світила, тобто міра освітленості, що створюється світилом на перпендикулярній до променів площині в місці спостереження. Розрізняють З. в. візуальну, фотографічну тощо. 10.

ЗРІВНОВАЖЕННЯ ВИСОТ НАБЛИЖЕННЯМИ (*уравнивание высот приближениями; adjustment of altitudes by method of approximations; Höhenausgleichung f mittels Näherungen f pl*): використовується для обчислення висот пунктів. Суть З. в. н. полягає в тому, що остаточну зрівноважену висоту пункту N отримують наближеннями, обчислюючи їх як середнє вагове з усіх значень висот пунктів A, B, C. У першому наближенні висоту пункту знаходять найкоротшим шляхом від вихідних пунктів, але з контролем. Вагу p_i виміряного перевищення h_i у тригонометричному нівелюванні беруть переважно обернено пропорційною до квадрата віддалей між пунктами, а в геометричному – обернено пропорційною до кількості станцій у відповідному ході. Зведені ваги p'_i, сума яких у вузлі дорівнює одиниці, обчислюють за формулою $p'_i = p_i/[p]$. Висоту шуканого пункту N у наближенні з номером k визначають за формулою

$$H_N^k = (H_A^{k-1} + h_1)p'_1 + \\ + (H_B^{k-1} + h_2)p'_2 + (H_C^{k-1} + h_3)p'_3,$$

де H – висота абсолютна пункту. Обчислюють тільки змінні частини абсолютної висоти шуканого пункту. Обчислення виконують доти, доки дві послідовно визначувані висоти пункту відрізнятимуться між собою менше одиниці останнього десяткового знака – зрівноважуваного значення висот. Викладений спосіб наближень можна застосовувати в усіх випадках, коли коефіцієнти при невідомих у параметричних рівняннях поправок за абсолютною величиною дорівнюють одиниці, напр., у роздільному зрівноваженні дирекційних кутів і координат вузлових точок полігонометричної мережі. 16.

ЗРІВНОВАЖЕННЯ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*уравнивание полигонометрии; ground-surveying adjustment; Ausgleichung f des polygonometrischen Netzes n*): математична задача знаходження ймовірних значень координат пунктів полігонометрії із застосуванням методу найменших квадратів, якщо виконані надлишкові вимірювання. Способи З. п. поділяють на строгі, коли зрівноваження виконують за умови мінімуму суми добутків квадратів поправок з урахуванням ваг в усі виміряні в ході (мережі) величини, та нестрогі (роздільні), коли спочатку зрівноважують кути, а потім окремо між собою – прирости координат. У строгому З. п. ходів застосовують параметричний або корелатний методи. Якщо використовують калькулятори, З. п. виконують корелатним методом з різними спрощеннями, які стосуються методу (дво- або тригрупове зрівноваження) і особливостей полігонометричного ходу (прямолінійність, рівність сторін тощо). Для ЕОМ обсяг обчислень не має значення, тому застосовують корелатний, параметричний або комбінований (напр., корелатний з додатковими невідомими) методи. Роздільні способи З. п. застосовують у полігонометрії 1 і 2 розрядів і для обчислення робочих координат. У строгому З. п. мереж використовують параметричний, корелатний, корелатний з додатковими невідомими та ін. методи. Для роздільного зрівноваження мереж можна застосовувати методи еквівалентної заміни, вузлів (із розв'язанням методом послідовних наближень або нормальних рівнянь вузлів), полігонів. Вибір методу З. п. залежить від точності, величини і конфігурації мережі, наявності в ній вихідних пунктів. У строгому способі всі ходи (мережі) зрівноважують спільно, але можна спочатку отримати зрівноважене значення координат вузлових пунктів і дирекційних кутів вузлових напрямів, а потім використати їх як вихідні у зрівноважуванні окремих ходів. Перевагу надають корелатному, а за наявності опорних дирекційних кутів на вузлових пунктах – двогруповому методу. За відсутності останніх доцільно застосовувати метод з додатковими невідомими (координатами пунктів і напрямів, які потрібно одержати зі зрівноваження). Стро-

ге зрівноваження великих мереж виконують ЕОМ корелатним з додатковими невідомими або параметричним методами. Роздільне зрівноваження мереж застосовують для розрядної полігонометрії. Результати використання різних способів тотожні, тому перевагу надають менш трудомісткому, частіше – способу послідовних наближень. Якщо виконати строге зрівноваження вузлових пунктів і напрямів, то наступне роздільне зрівноваження окремих ходів полігонометричної мережі дає кращі результати, ніж роздільне зрівноваження усієї мережі. 19.

ЗРІВНОВАЖУВАННЯ (ЗРІВНОВАЖЕННЯ) (*уравновешивание; balansing (adjustment); Ausgleichung f*): під З. розуміють вирівнювання з урахуванням ваг. Вирівнювання і З. – син. 20.

ЗРІВНОВАЖУВАННЯ ҐРАВІМЕТРИЧНИХ МЕРЕЖ (*уравнивание гравиметрических сетей; adjustment of gravimetric networks; Ausgleichung f der Gravimetrienetze n pl*): обчислення ймовірних поправок до спостережуваних приростів сили ваги Землі. Якщо мережа ґравіметрична складається з багатьох полігонів, то шукають систему таких поправок, щоб сума різниць сили ваги між пунктами полігонів дорівнювала нулеві. Зрівноважування зумовлює перерозподіл похибок, унаслідок чого спостережувані дані є одноріднішими. Відомі різні способи З. ґ. м.: полігонів, вузлових точок, послідовних наближень. 6.

ЗРІВНОВАЖУВАННЯ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЇ (*уравнивание фототриангуляции; adjustment of phototriangulation; Ausgleichung f der photogrammetrische Triangulation f*): для аналогової фототріангуляції – усунення деформації моделі фототріангуляційної мережі (нахил, прогин, паралельне перенесення), з використанням незбіжності фотограмметричних і плоских прямокутних координат опорних точок; для аналітичної фототріангуляції – розв'язання системи рівнянь за умови мінімізації суми квадратів поправок для виміряних величин і опорних даних (якщо останні не можна вважати безпомилковими) для знаходження найімовірніших значень координат точок фототріангуляційної мережі. 8.

ЗСУВ (*оползень; landslide, landslip; Rutsch m, Erdrutsch m*): фізико-геологічне явище, рух ґрунту вниз по схилу під впливом власної ваги. Для визначення величини, напряму та швидкості руху З. використовують геодезичні або фотограмметричні методи. 1.

ЗСУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД (*сдвижение горных пород; slide of mining soils; Rutsch m der Gesteine n pl*): деформація порід, які залягають над простором, що утворився у процесі гірських розробок. 4.

ЗШИВАННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*сшивка цифровой картографической информации; sewing together (unification) of digital cartographical information; Zusammennähten n der digitalen kartographischen Information f*): процес автоматизованого опрацювання цифрової картографічної інформації, пов'язаний з об'єднуванням її у масиви в межах створюваних цифрових карт. 5.

І

ІДЕАЛЬНИЙ ВИПАДОК АЕРОФОТОЗНІМАННЯ (*идеальный случай аэрофотосъемки; ideal case of aerophotosurvey; Idealesfall m (Normallfall) der Luftaufnahme f*): фотографування об'єкта з літака, коли кути нахилу знімка та базису фотографування дорівнюють нулеві; має теоретичне значення. 8.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*идентификация картографического изображения; identification of cartographical representation; Identifizierung der Kartenabbildung f*): автоматизоване розпізнавання (адекватне ототожнення) об'єктів картографічного зображення в масиві цифрової інформації, отриманої в процесі растрового сканування. 21.

ІДІОТРОН (*идиотрон; issallobar; Idiotron n*): прилад, який автоматично контролює товщину шару фарби під час друкування. 5.

ІЗАЛОБАРА (*изаллобара; issallobar; Isallobare f*): ізолінія зміни атмосферного тиску за певний проміжок часу. 5.

ІЗАЛОТЕРМА (*изаллотерма; isallotherm; Isallotherme f*): ізолінія зміни температури повітря, води, ґрунту тощо на одну й ту ж величину за певну одиницю часу. 5.

ІЗАНОМАЛА (*изаномала; isanomal; Isanomale f*): ізолінія відхилень значення певного метеорологічного елемента (атмосферного тиску, температури повітря, сонячної радіації тощо) від значення, прийнятого за норму. 5.

ІЗОАМПЛІТУДА (*изоамплитуда; isoamplitude; Isoamplitude f*): ізолінія амплітуди певного метеорологічного чинника (напр., температури повітря, атмосферного тиску) за означений період. 5.

ІЗОАНАБАЗА (*изоанабаза; isoanabase; Isoanabasen f pl*): див. Ізобаза. 5.

ІЗОАНЕМОНА (*изоанемона; isoanemon; Isoanemone f*): ізолінія середніх швидкостей вітру за певний проміжок часу. Син.– ізовела. 5.

ІЗОАНОМАЛІЯ (*изоаномалия; isoanomalie; Isoanomalie f*): ізолінія аномалій сили ваги на ґравіметричних картах. 6.

ІЗОАНТА (*изоанта; isoanthe; Isoanthe f*): ізолінія початку або строків квітування рослини. 5.

ІЗОАТМА (*изоатма; isoatm; Isoatme f*): ізолінія випаровування за певний проміжок часу. 5.

ІЗОБАЗА (*изобаза; isobase; Isobase f*): ізолінія тектонічних рухів (піднять – ізоанабази, опускань – ізокатабази) за певний проміжок часу. 5.

ІЗОБАРА (*изобара; isobar; Isobare f*): ізолінія атмосферного тиску. 8.

ІЗОБАТА (*изобата; isobath; Isobathe f*): ізолінія глибин водойм (океанів, морів, озер тощо). 5.

ІЗОБРОНТИ (*изобронты; isobronts*): ізолінії кількості днів з грозою. 5.

ІЗОВЕЛА (*изовела; isovel; Isovele f*): див. Ізоанемона. 5.

ІЗОГАЛИНА (*изогалина; isohalin*): ізолінія солоності води. 5.

ІЗОГІЄТА (*изогиета; isohyet; Isohyete f*): ізолінія кількості атмосферних опадів за певний проміжок часу. 5.

ІЗОГІПСА (*изогипса; isohypse; Isohypsen f*): див. Горизонталь. 5.

ІЗОГІПСОГРАФ (*изогипсограф; isohypsograph; Isohypsograph m*): автоматичний стереофотограмметричний прилад, який запропонував відомий фотограмметрист О.С. Скірідов. Призначений для автоматичного проведення горизонталей з використанням аерофотознімків. Сканування знімків виконується за допомогою електронно-променевої трубки, а ідентифікацію точок здійснює спеціальний електронний блок. Прилад виготовлений у 60-х роках XX ст. на рівні діючого макета. 8.

ІЗОГЛОСА (*изоглосса; isogloss; Isoglosse f*): ізолінія на карті діалектологічній, якою позначають межі поширення мовного явища (фонетичного, морфологічного, синтаксичного, лексичного тощо). 5.

ІЗОГОНА (*изогона; isogone; Isogone f*): ізолінія будь-якого кута, що вказує на орієнтацію певного фізичного фактора (напр., магнетного схилення, напряму вітру). 5.

ІЗОДЕНСА (*изоденса; isodence; Isodense f*): ізолінія густини повітря. 5.

ІЗОДИНАМА (*изодинама; isodynam; Isodyname f*): ізолінія на магнетних картах повної напруженості магнетного поля Землі або її складових (горизонтальної, вертикальної та ін.). 5.

ІЗОДОПА (*изодопа; isodop*): ізолінія радіальної швидкості v_r зміни віддалі між навігаційним супутником і судном. Назва І. пов'язана з тим, що для вимірювання v_r використовується ефект Допплера. 6.

ІЗОКАТАБАЗА (*изокатабаза; isokatabase; Isokatabase f*): див. Ізобаза. 5.

ІЗОКЛІНА (*изоклина; isoclinal line; Isokline f*): ізолінія магнетного нахилення. І. з нульовим значенням магнетного нахилення визначає магнетний екватор (проходить поблизу географічного екватора). 5.

ІЗОКОЛА (*изокола; isodistortion line; Isolinie f der Verbildung f*): ізолінія спотворень. У дослідженні проєкції картографічної на рисунку її сітки картографічної наводяться І. Це можуть бути І. кутів, І. площ, І. довжин, зокрема і вздовж головних напрямів. 5.

ІЗОКСИГЕНА (*изоксигена; isoxygen*): ізолінія вмісту кисню у водоймищі. 5.

ІЗОЛІНІЯ (*изолиния; isoline; Isolinie f*): лінія на карті, що з'єднує точки з однаковими значеннями певної величини чи явища. 5.

ІЗОЛЮКСА (*изолюкса; isoluxe; Isoluxkurve f*): ізолінія освітленості (в лк). 5.

ІЗОНЕФА (*изонефа; isonephe; Isonephe f*): ізолінія хмарності в певний момент часу або середнього значення хмарності за конкретний проміжок часу. 5.

ІЗОПАГА (*изопага; isopag*): ізолінія тривалості льодоставу водойм. 5.

ІЗОПАХІТА (*изопахита; isopachit; Isopachite f*): ізолінія товщин геологічних відкладів однакового складу або віку. 5.

ІЗОПІКНА (*изопикна; isopicnic; Isopykne f*): 1) ізолінія густини будь-якої речовини; 2) ізолінія густини води на морських гідрологічних розрізах. 5.

ІЗОПЛЕТА (*изоплета; isopleth; Isoplethe f*): ізолінія, що графічно відображає певну фізичну величину як функцію двох змінних. Розрізняють *топоізоплети* (напр., по одній осі профілю відкладають віддаль від деякої точки, а по іншій – висоти чи глибини) та *хроноізоплети* (зміна деякої величини в часі). 5.

ІЗОПОВЕРХНІ (*изоповерхности; isosurface; Isofläche f*): поверхні, що проходять через точки однакових значень будь-якої величини і характеризують розподіл цієї величини в просторі (напр., в атмо-, гідро- та літосфері). 5.

ІЗОПОРА (*изопора; isopor*): ізолінія річної зміни магнетного схилення. 5.

ІЗОРАХІЯ (*изорахия; isorachie*): ізолінія висоти морських припливів. 5.

ІЗОСЕЙСТА (*изосейста; isoseist*): ізолінія однакової інтенсивності землетрусів. 5.

ІЗОСТАЗІЯ (*изостазия; isostasy; Isostasie f*): стан гідростатичної рівноваги мас у земній корі, природу якої пояснюють гіпотезою будови земної кори (див. Земля). Ця гіпотеза, сформульована Праттом (1854) і Ері (1855), майже вичерпує поняття І., але їх схеми рівноваги земної кори дещо різні. Пізніші й досконаліші схеми, напр., Венінг–Мейнеса, є лише їхніми модифікаціями.

За *схемою Пратта*, земна кора складається з окремих блоків різної густини, яка змінюється від блока до блока так, щоб ваги усіх блоків були однакові. Тоді тиск на деяку поверхню компенсації, розташовану від рівня Світового океану на глибині компенсації, буде однаковий для всієї Землі. В цьому й полягає стан рівноваги земної кори. Густина окремих блоків Землі буде тим менша, чим більша висота блока над рівнем Світового океану, тобто густина окремих блоків земної кори обернено пропорційна їх товщині.

За *схемою Ері*, густина земної кори в усьому її об'ємі однакова за величиною, і кору підстилає в'язкий субстрат, на якому вона плаває. Внаслідок цього ділянки суші, що піднімаються над рівнем моря, гідростатично врівноважуються виступами або коренями на нижній поверхні земної кори. За законом Архімеда, за рельєфом суші та морського дна можна побудувати нижню поверхню земної кори. За нормальну товщу земної кори беруть її товщину на ділянці з нульовою висотою над рівнем Світового океану. Порівнюючи густину маси континентів та різниці густин субстрату і кори, можна визначити, у скільки разів об'єм виступу або кореня більший за ту підвищену частину континенту, яку він гідростатично врівноважує. Гіпотезу Пратта найповніше розвинув амер. геодезист Хейфорд (1869–1925), гіпотезу Ері – фін. учений Хейсканен.

Тепер вважається, що гіпотеза І. у більшості геологічних районів узгоджується з результатами геодезичних і ґравіметричних вимірювань, і загалом існує компенсація густин речовини у вертикальних блоках земної кори, а тиск земної кори на деякій глибині у більшості районів приблизно сталий. На основі гіпотези І. можна отримувати значення відхилень прямовисних ліній; її також можна використати для обчислення ізостатичних аномалій сили ваги. Вважається, що ізостатичні аномалії сили ваги згладженіші, ніж аномалії сили ваги у вільному повітрі, і менш „систематичні", ніж аномалії Буге. Практичне застосування теорії І. ускладнюється недостатнім знанням її параметрів. 18.

ІЗОТАХА (*изотаха; isotache; Isotache f*): ізолінія швидкостей різних природних явищ (вітру, водної течії тощо). 5.

ІЗОТЕРМА (*изотерма; isotherm, isothermic line; Isoterme f*): ізолінія температури на карті, вертикальному розрізі чи діаграмі, проведена на певний момент часу або за середніми даними деякого проміжку часу (у визначеному році чи за багаторічний період). Перші карти середньорічних ізотерм склав А. Гумбольдт (1817), а для окремих місяців – Г. Дове (1846). І. деколи використовують для прогнозування або врахування бокової рефракції. 14.

ІЗОТЕРМІЧНЕ РОЗШИРЕННЯ (*изотермическое расширение; isothermal expansion*): розширення тіла (газу) при незмінній температурі. Під час І. р. внутрішня енергія ідеального газу не змінюється, і вся теплота, що передається газу, витрачається на його розширення. І навпаки, робота, затрачена на ізотермічне стиснення газу, віддається ним як тепло. 14.

ІЗОТЕРМІЯ (*изотермия; isothermal process*): син. – вертикальна ізотермія. 1) Незмінність температури повітря з висотою в деякому шарі ізотермічному атмосфери. І. приблизно справджується в нижній стратосфері; 2) незмінність температури під час деякого атмосферного процесу, напр., в ізотермічному розширенні. 14.

ІЗОТРОПІЯ (*изотропия; isotropy; Isotropie f*): однорідність, однаковість фізичних, механічних властивостей речовин і матеріалів (теплопровідність, пружність тощо) у різних напрямах. 4.

ІЗОФАЗА СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ (*изофаза солнечного затмения; isophase of solar eclipse; Isophase f der Sonnefinsternis f*): ізолінія найбільшої фази затемнення. 5.

ІЗОФЕНА (*изофена; isophene; Isophene f*): ізолінія, що характеризує появу певного фенологічного явища (напр., квітування рослини). 5.

ІЗОХАЗМА (*изохазма; isochasm; Isochasme f*): ізолінія, що характеризує повторюваність полярних сяйв. 5.

ІЗОХІОНА (*изохиона; isochion; Isochione f*): ізолінія висоти снігового покриву або його тривалості. 5.

ІЗОХОРА (*изохора; isochor; Isochore f*): ізолінія, яка характеризує процеси, що відбуваються за умови сталого об'єму. 5.

ІЗОХРОНА (*изохрона; isochrone; Isochrone f*): ізолінія одночасної появи певного явища. 5.

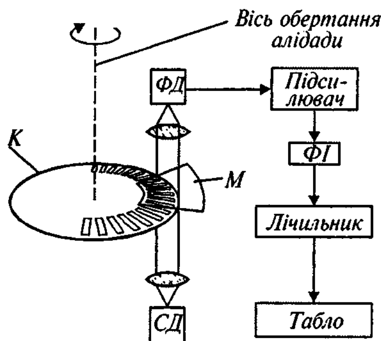
ІМПУЛЬСИ ЗАПОВНЮВАЛЬНІ (*заполняющие импульсы; filling impulses; ausgefüllte Impulse m pl*): див. Фазометр цифровий. 13.

ІМПУЛЬСНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВИХ ВЕЛИЧИН (*импульсная система определения угловых величин; impulse system of angular magnitudes determination; Impulssystem n (Inkrementalverfahren n) der Winkelbestümmung f*): син. – інкрементальна. У цій системі круг обертається разом з трубою, а зчитувач прикріплений до оправи, тобто нерухомий. На краю круга є доріжка з прозорих і непрозорих радіально розташованих штрихів однакової ширини, яку наз. *растром*. Прозорий і суміжний непрозорий штрихи створюють один *елемент квантування* (ЕК) кута, кутова ціна якого дорівнює центральному кутові. Кількість ЕК, напр. у тахеометрі Та-3, становить 10000; ціна одного елемента 4^c (129,6″).

Зчитувач складається зі світлодіода *СД* з маскою *М* і фотодіода *ФД*. Перший розташований над растром круга, другий – під ним. Маска є фрагментом краю круга, тобто на ній є такий же растр, як на крузі. На маску наносять приблизно 100 ЕК і встановлюють так, щоб її растр був над растром круга.

Випромінювання світлодіода потрапляє на маску і та його частина, що проходить крізь прозорі штрихи на ній, потрапляє на растр круга. Якщо круг перебуває у такому положенні, що прозорі штрихи растра на масці й на крузі розташовані один під одним, то на фотодіод потрапляє половина випромінювання світлодіода. Якщо вони зміщені, то на фотодіод потрапляє менша частина випромінювання світлодіода. І коли прозорі штрихи маски містяться точно над непрозорими штрихами круга, то на фотодіод не потрапляє випромінювання світлодіода. Тому під час обертання круга відбувається модуляція майже за гармонічним законом світлового потоку, що падає на фотодіод. Із фотодіода отримуємо фотострум, сила якого теж змінюється згідно з гармонічним законом. Зміщення круга на один ЕК дає один період зміни фотоструму. Цей струм підсилюється у *підсилювачі* і подається на формувач імпульсів *ФІ*, в якому формуються короткочасні імпульси на початку кожного періоду коливання. Кількість цих імпульсів фіксується *лічильником* і висвітлюється на *табло*. Прочит *табло* показує, на скільки *ЕК* перемістився круг під час обертання труби.

Для визначення напряму обертання круга на його край наносять два растри, зміщені один щодо одного на півтовщини штриха. Якщо на кожну стрічку скерувати світловий промінь і над кожною з них встановити відповідно фотодіоди, то одержимо два імпульсні сигнали, зміщені на чверть періоду. Знак цього зміщення визначає напрям обертання круга. Тому в зчитувачі є не один, а два фотодіоди, а довжина штрихів на масці дає змогу перекрити дві доріжки круга.



Описаним способом визначають кути з точністю, не меншою за ціну одного ЕК (при 40000 ЕК – з точністю до 0,01 гона = = 32,4″). Частини ЕК визначають порізному. В одному з них ділянку растра круга, яка містить деяку кількість ЕК, напр. 100, оптичною системою обертають на 180° і проєктують зі збільшенням $1{,}01^{\times}$ на протилежну ділянку круга. Накладання на

себе двох зображень викликає смуги Муара, які під час обертання круга переміщаються. Повне їх переміщення, тобто зміна фази муарової картини на один період, відповідає зміщенню круга на пів ЕК. Визначивши фазу картини Муара, можна визначити частку половини ЕК.

І. с. в. к. в. використовується в електронних теодолітах і тахеометрах. Найвідоміші теодоліти з імпульсною системою: Eth3 і Eth4 фірми ОПТОН (Німеччина) і ETL1 фірми ТОПКОН (Японія). 13.

ІМПУЛЬСНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ВІДДАЛЕЙ (*импульсный метод измерения расстояний; impulse method of distance measuring; Impulsverfahren n der Distanzmessung f*): див. Часовий метод визначення віддалей. 13.

ІМПУЛЬСНО-ФАЗОВИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ВІДДАЛЕЙ (*импульсно-фазовый метод измерения расстояний; impulse-phase method of distance measuring; Impulsphasenverfahren n der Distanzmessung f*): варіант фазового методу вимірювання віддалей з використанням цифрових фазометрів. У ньому випромінювання передавачем віддалеміра імпульсів електромагнетних коливань таке, як у часовому методі визначення віддалей. Але для визначення віддалі цифровим фазометром на низькій частоті вимірюють різницю фаз прямого і відбитого коливань у межах одного періоду. Виключаючи багатозначність багатоступеневим методом, визначають ціле число періодів у різниці фаз. Завдяки переходу на дискретний режим роботи більшості вузлів світловіддалеміра, в цьому методі суттєво зменшується потужність живлення віддалемірів.

У найновіших віддалемірах перед вимірюванням різниці фаз знижується частота опорного коливання поділом частоти вимірювальних коливань, а сигнального – за допомогою схеми збіжності. На ці схеми подають імпульси, утворені з вимірювальних коливань, та імпульси, сформовані з коливань гетеродина. На виході схеми імпульс отримуємо за умови одночасної появи на її вході вимірювального імпульсу та імпульсу, сформованого з коливань гетеродина. Частота імпульсів, отриманих зі схеми збіжності, дорівнює різниці вимірювальної і гетеродина частот. Схемою збіжності є фотоелектронний помножувач, крізь який проходить фотострум тільки під час дії на нього імпульсу, сформованого з коливань гетеродина. На його фотокатод потрапляють відбиті вимірювальні імпульси.

Фаза опорних коливань, одержаних поділом частоти вимірювальних коливань, не така, як у гетеродинуванні. Використання поділювача частоти вимагає підстроювання фази коливань, ґенерованих гетеродином. Пристрій, що виконує це підстроювання, наз. *схемою фазового автопідстроювання*. Вона складається зі змішувача, фазового детектора і пристрою для зміни фази ґенерованих гетеродином коливань. Останній працює під дією сигналів з фазового детектора, на один вхід якого потрапляють коливання з поділювача частот, а на інший – зі змішувача. Якщо фази обох коливань однакові, сигнал із фазового детектора дорівнює нулеві й фаза коливань гетеродина не змінюється. Коли ж фази різні, то з фазового детектора виділяється сигнал, під дією якого пристрій змінює фазу коливань гетеродина доти, доки сигнал з детектора дорівнюватиме нулеві. І-ф. м. в. в. реалізований у світловіддалемірах *СТ5*, *2СТ10*, *СП3* та ін. 13.

ІНВАР (*инвар; invar; Invar n*): сплав заліза (64%) з нікелем (36%). Використовують для виготовлення вимірних геодезичних дротів, рулеток, смужок, рейок, різних шкал тощо. І. має невеликий, від $2 \cdot 10^{-7}$ до $7 \cdot 10^{-7}$, коефіцієнт лінійного розширення: $\alpha_л$, який до температури +100 °С може бути як з мінусом, так і з плюсом $\alpha_л = 1/l \cdot (dl/dT)$, де l – початкова довжина тіла; dl – зміна цієї довжини зі зміною температури на dT. Незначний коефіцієнт теплового розширення І. пояснюється тим, що магнетострикційна зміна об'єму (термострикція) під час нагрівання компенсує теплове розши-

рення. Різновидами І. є сплави з особливо низьким коефіцієнтом теплового розширення: *суперінвар* – сплав заліза (64%), нікелю (32%) і кобальту (4%) і *нержавіючий* І. – кобальту (54%), заліза (37%) і хрому (9%). 14.

ІНВАРНИЙ ДРІТ (*инварная проволока; invar band; Invardraht m*): вимірний дріт з інвару, який є складовою частиною приладу базисного. 14.

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ (*инвентаризация земель; land inventory-making; Bodeninventarisation f*): кадастрові та землеоблікові заходи, які є складовою частиною робіт створення і впровадження системи кадастру земельного, для одержання та впорядкування даних про господарський, природний і правовий стан земель, встановлення меж і визначення площ ділянок землі. Інвентаризації підлягають усі землі в межах населеного пункту, включаючи землі спільного користування. 4.

ІНВЕРСІЯ ПРИЗЕМНА (*приземная инверсия; ground inversion; Zirkumerdinversion f*): інверсія температури, що починається від поверхні землі і є найчастіше результатом охолодження повітря в ясні, тихі ночі від радіаційного вихолоджування підстильної поверхні (*приземна радіаційна інверсія, нічна інверсія*). Інколи І. п. пов'язана з проходженням теплого повітря над снігом чи холодною водою та з іншими причинами. І. п. найчастіше буває на суші як улітку, так і взимку; особливо над сніговим покривом. 14.

ІНВЕРСІЯ ТЕМПЕРАТУРИ (*инверсия температуры; temperature inversion; Temperaturinversion f*): підвищення температури повітря з висотою, замість пониження. І. т. трапляється як у приземному шарі повітря, починаючи від ґрунту (інверсія приземна), так і в атмосфері вільній, особливо в нижніх 2 км, а також з переходом від тропосфери до стратосфери (тропопауза). Розрізняють: основу (нижня межа) шару І. т. – у випадку приземної І. т. збігається із поверхнею землі; верхню межу шару І. т.; вертикальну потужність шару І. т.; величину І. т., або, що те ж саме, скачок температури в шарі І. т., тобто різницю температур у верхній і нижній межах шару І. т. Потужність приземних І. т. – близько десятків метрів, в особливих умовах – сотні метрів. І. т. у вільній атмосфері може мати вертикальну потужність сотні метрів, деколи понад тисячу метрів. Скачок температури може досягати 10–15°С за потужності шару І. т. декілька десятків метрів.

Приземна І. т. найчастіше виникає над поверхнею ґрунту (снігового або льодового покриву), охолодженого нічним випромінюванням, і тому наз. радіаційною І. т. Розрізняють ще снігові, або весняні І. т. в приземному шарі. І. т. у вільній атмосфері є найчастіше І. т. осідання (стиснення), тобто пов'язана з низхідним рухом повітряних шарів; є й інші менш значні причини. 14.

ІНВЕРСОР ДЕЦЕНТРАЦІЙНИЙ ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*децентрационный инверсор фототрансформатора; off-centering inversor of phototransformer; Dezentrationsinversor m des Entzerrungsgeräts n*): призначений для автоматичного введення поздовжньої та поперечної децентрації знімка (касети) під час трансформування фотознімків на фототрансформаторі Seg-V (Німеччина). Складається з лічильно-розв'язувального пристрою механічного типу і трансляційного електричного вузла. Механічний пристрій обчислює децентрації залежно від нахилів екрана та коефіцієнта трансформування. Фокусну віддаль встановлює оператор. Електронний вузол зміщує касети увімкненням сервомоторів. І. д. ф. можна від'єднати і вводити децентрації вручну. 8.

ІНВЕРСОР МАСШТАБНИЙ ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*масштабный инверсор фототрансформатора; scale inversor of phototransformer; Maßstabinversor m des Entzerrungsgeräts n*): механічний пристрій (механізм) фототрансформатора, який автоматично зберігає різкість зобра-

ження на екрані зі зміною м-бу зображення. Механізм автоматично відпрацьовує формулу – основний закон оптики:

$$1/d + 1/l = 1/F ,$$

де *d*, *l* – відповідно віддалі від касети до об'єктива та від об'єктива до екрана вздовж головної оптичної осі; *F* – фокусна віддаль об'єктива фототрансформатора. 8.

ІНВЕРСОР ПЕРСПЕКТИВНИЙ ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*перспективный инверсор фототрансформатора; perspective inversor of phototransformer; Perspektivinversor m des Entzerrungsgeräts*): механічний пристрій (механізм) фототрансформатора, який автоматично зберігає різкість зображення на екрані, якщо касета та екран нахилені. Механізм автоматично відпрацьовує другу оптичну умову – площини касети та екрана мають проходити через оптично спряжені точки, розташовані на головній оптичній осі, та перетинатись з площиною об'єктива по одній прямій. 8.

ІНГРЕСІЯ (*ингрессия; ingression; Ingression f*): проникнення морських вод у понижені прибережні ділянки суші внаслідок підвищення рівня моря або опускання берега. 5.

ІНДЕКС ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ (*индекс показателя преломления; coefficient of refractive index; Brechungsindex m*): вказує, на скільки мільйонних часток показник заломлення повітря більший за одиницю, тобто $N = (n-1)\cdot 10^6$, де *n* – показник заломлення середовища. І. п. з. повітря є сумою індексів показника заломлення повітря сухого і водяної пари, що є в повітрі. 13.

ІНДИКАТРИСА (*индикатрисса; indicatrix; Indikatrix f*): лінія або поверхня, що унаочнює будь-яку властивість досліджуваного об'єкта. В математичній картографії утотожнюється з еліпсом спотворень і деколи її наз. І. Тіссо, від прізвища франц. математика, що опрацював теорію спотворень зображення однієї поверхні на іншій. 5.

ІНДИКАТРИСА СПОТВОРЕНЬ АЕРОФОТОЗНІМКА (*индикатрисса искажений аэрофотоснимка; indicatrix of aerial image distortion; Indikatrix f des Bildverzerrugens n*): сукупність еліпсів, на головних осях яких у певному м-бі відкладені мінімальне і максимальне значення спотворень м-бу знімка (індикатриса масштабних спотворень) або значення спотворень кутів (індикатриса кутових спотворень). 8.

ІНДИКАТРИСА ТІССО (*индикатрисса Тиссо; Tisso's indicatrix; Tisso Indikatrix f*): див. Еліпс спотворень. 5.

ІНДУКТИВНИЙ СПОСІБ ПОШУКУ КОМУНІКАЦІЙ (*индуктивный способ поиска коммуникаций; inductive method of communications searching; induktives Verfahren n der Kommunikationsnachforschung f*): ґрунтується на принципі електромагнетної індукції. Якщо на шукане підземне прокладення (кабель, металевий трубовід або провідник, прокладений над неметалевим трубоводом) подати від ґенератора струм, то навколо нього виникне змінне електромагнетне поле. Вносячи в це поле замкнений електричний контур, напр., антену приймача (шукача підземних комунікацій), можна визначити (за зміною індуктивного струму або відповідного сигналу в телефонах) планове положення траси та глибину залягання підземного прокладення.

На основі цього методу розроблені прилади пошуку підземних комунікацій: ИПК-2, ВТР-У, ИТ-5 та ін. Точність вимірювання такими приладами залежить від частоти струму ґенератора, вологості ґрунту, глибини залягання, наявності сусідніх струмопровідних комунікацій. За сприятливих умов похибка визначення положення прокладення в плані та висоті досягає 10–20 см. Ефективнішим є радіолокаційний метод (метод теледетекції), яким визначають місця неоднорідності структури ґрунту або підземне прокладення. 1.

ІНЕРЦІЙНА СИСТЕМА НАВІГАЦІЇ (*инерциальная система навигации; inertial navigational system; inertiales Navigation-*

system n): призначена для визначення місця розташування та швидкості рухомого об'єкта вимірюванням прискорень цього об'єкта. Система складається з акселерометрів, гіроблоків, гіроплатформи та ЕОМ. Система дає змогу автоматизувати процес аерофотознімання. 8.

ІНЕРЦІЙНІСТЬ МОДУЛЯТОРА (*инерционность модулятора; sluggishness of modulator; Trägheit f des Modulators m*): відставання фази модуляції світла в модуляторі від фази напруги, прикладеної до модулятора. Інерційність комірок Керра досягає 10^{-10} с. Інерційність комірки Поккельса значно менша (див. Модулятори електрооптичні). 13.

ІНЖЕНЕРНІ КОМУНІКАЦІЇ МІСТА (*инженерные коммуникации города; engineering urban communication; Ingenieurkommukation f der Stadt f*): сукупність споруд і мереж, що забезпечують функціонування виробничої та невиробничої сфер і життєдіяльність міста: транспортне сполучення, зв'язок, водо-, електро-, тепло-, газопостачання. 4.

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ (*инженерно-геодезическое проектирование; engineering-geodetic design; ingenieur- geogätische Projektierung f*): комплекс робіт для одержання даних, потрібних для розташування споруди в плані та профілі: планове та висотне розташування об'єкта будівництва; орієнтування основних осей споруд; проєктування рельєфу; обчислення обсягу земляних робіт; виконання обчислень, пов'язаних зі складанням проєкту споруд лінійного виду (включаючи обчислення горизонтальних і вертикальних кривих та складання поздовжнього профілю майбутньої траси), а також обчислень, потрібних для перенесення проєкту на місцевість; складання розмічувальних креслень, схем тощо. 7.

ІНІЦІАЛІЗАЦІЯ (*инициализация; Inizialisierung f*): приведення програмного чи технічного об'єкта до стану використання; запуск процесу або пристрою. 21.

ІНКЛІНАТОР (*инклинатор; dipping compass; Inklinometer n*): прилад для вимірювання магнетного нахилення (див. Магнетне поле Землі). 5.

ІНКЛІНОМЕТР (*инклинометр; inclinometer, inclinatorium; Inklinationsmesser m*): прилад для вимірювання кута нахилу і азимута скривлення свердловин. Принцип роботи більшості І. ґрунтується на використанні ґравітаційного і магнетного полів Землі або гіроскопічного ефекту. 1.

ІНКЛІНОМЕТРІЯ (*инклинометрия; determination of drill-hole dip and direction; Inklinationsmertie f*): вимірювання скривлення свердловини інклінометром. За даними цих вимірювань обчислюють координати свердловини і уточнюють її просторове розташування. 5.

ІНТЕҐРАЛ ІМОВІРНОСТІ (ФУНКЦІЯ ЛАПЛАСА) (*интеграл вероятности (функция Лапласа); probability integral (Laplase's function); Wahrscheinlichkeitsintegral n (Funktion n von Laplace)*): записується так:

$$\Phi_0(t) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^t e^{-t^2} dt,$$

або

$$\Phi_0(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt;$$

у першому випадку $t = (X - m)/\sigma\sqrt{2}$, а в другому $t = (X - m)/\sigma$, де m – математичне сподівання, σ – середнє квадратичне відхилення. І. і. має такі властивості:

1. $\Phi(0) = 0$;
2. $\Phi(+\infty) = 0{,}5$;
3. $\Phi(-x) = -\Phi(x)$.

Для І. і. складені таблиці, з яких за арґументом t можна обчислити ймовірність потрапляння нормально розподіленої випадкової величини в заданий інтервал. 20.

ІНТЕРВАЛ ФОТОГРАФУВАННЯ (*интервал фотографирования; interval of photography; Aufnahmezeitabstand m, Aufnahmeintervall m*): час, що минає між двома послідовними експонуваннями (спрацюванням закривача, тобто отриманням двох

знімків). Якщо фотокамера встановлена на літальному апараті, то І. ф. при заданій швидкості апарата визначає поздовжнє перекриття аерофотознімків (і навпаки). І. ф. встановлюють на інтервалометрі командного пристрою аерофотоапарата (АФА), що дає змогу автоматично спрацьовувати всім системам АФА (перемотування плівки, піднімання вирівнювальної плити, відкривання закривача тощо). 8.

ІНТЕРВАЛ ЯСКРАВОСТЕЙ (*интервал яркостей; brightness interval; Heiligkeitsbereich m*): відношення яскравостей найсвітлішої B_{max} і найтемнішої B_{min} деталей об'єкта: $U = B_{max} / B_{min}$. Його подають також у логарифмічній формі, як різницю десяткових логарифмів найбільшої і найменшої яскравостей об'єктів:

$$U = \lg B_{max} - \lg B_{min}.$$ 3.

ІНТЕРПОЛЮВАННЯ (*интерполирование; interpolation; Interpolierung f*): 1) знаходження проміжного значення величини за деякими відомими її значеннями. Якщо шукане значення величини міститься поза інтервалом відомих значень, то таке І. наз. *екстраполюванням*. У деяких табл. задані „варіації" – зміни функції, які відповідають деякому одиничному значенню зміни табличного аргументу. І. з варіаціями виконується здебільшого лінійно; 2) І. висот двох сусідніх точок на картах – знаходження положень горизонталей для цього перерізу рельєфу. 12.

ІНТЕРПОЛЮВАННЯ АНОМАЛІЙ СИЛИ ВАГИ (*интерполирование аномалий силы тяжести; interpolation of the gravity anomaly; Interpolierung f der Schwerkraftanomalien f pl*): знаходження значення аномалій сили ваги на картах ґравіметричних у пункті, де не виконувалися спостереження. Одержане значення аномалії наз. інтерпольованим. Воно відрізнятиметься від значення виміряної сили ваги в цьому пункті. Цю різницю наз. похибкою інтерполювання. 6.

ІНТЕРПОЛЮВАННЯ КООРДИНАТ НЕБЕСНОГО СВІТИЛА (*интерполирование координат небесного светила; interpolation of coordinates of celestial star; Koordinateninterpolierung f des Himmelskörpers m*): знаходження координат небесного світила для моментів часу спостережень. В астрономії найчастіше застосовують інтерполювання за допомогою годинних змін (для Сонця), послідовних різниць (для зір), інтерполювання ефемеридних даних з використанням поліномів Чебишева (для Місяця). 18.

ІНТЕРПОЛЮВАННЯ ПОСЕРЕДНЄ АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ ПРЯМОВИСНИХ ЛІНІЙ (ВИСКА) (*косвенная интерполяция астрономо-геодезических уклонений отвесных линий (отвеса); indirect interpolation of astronomical-geodetic deviations of plumming line; indirekte Interpolierung f der astronomischen geodätischen Lotablenkung f*): метод знаходження складових ($\xi^{аг}$, $\eta^{аг}$) астрономо-геодезичного відхилення прямовисної лінії в площині меридіана і першого вертикала в проміжних між астропунктами точках. Використовуються формули

$$\xi^{аг} = \xi^{гр} + (\xi^{аг} - \xi^{гр})_{інт};$$
$$\eta^{аг} = \eta^{гр} + (\eta^{аг} - \eta^{гр})_{інт},$$

де $\xi^{гр}$, $\eta^{гр}$ – складові ґравіметричного відхилення (обчислюються за даними ґравіметричної карти); $(\xi^{аг} - \xi^{гр})_{інт}$, $(\eta^{аг} - \eta^{гр})_{інт}$ – інтерпольовані лінійно різниці. 17.

ІНТЕРПРЕТОСКОП ЦАЙССА (*интерпретоскоп Цейса; interpretoscope Zeiss; Zeiss'isches Interpretoskop n*): прилад для стереоскопічного розглядання та дешифрування знімків, виготовлений фірмою „K. Zeiss" (м. Йєна Німеччина). На прозорому скляному екрані встановлюють знімки, які спостерігач розглядає через бінокулярний мікроскоп. Прилад випускають у двох варіантах: з одним бінокуляром та з двома. В останньому випадку стереопару можуть розглядати одночасно два спостерігачі. В приладі можна змінювати збільшення зображення, обертати зображення, вимірювати поздовжні паралакси фотограмметричні. Формат знімків до 30×30 см^2; збільшення системи від $2^{\times}$ до $6^{\times}$, або від $5^{\times}$ до $15^{\times}$; допустима різномасштабність знім-

ків до 1:7,5; точність вимірювання паралакс 0,02 мм; оптичний оберт до 360°. 8.

ІНТЕРФЕЙС (*интерфейс; interface; Interface n*): сукупність засобів та правил, які забезпечують взаємодію пристроїв та блоків комп'ютера або взаємодію між компонентами системи збору та опрацювання даних. 21.

ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВІДДАЛЕЙ (*интерференционные методы измерения расстояний; interferential methods of distance measuring; Interferenzmethode n pl der Entfernungsmessung f*): найскладніші та найточніші з усіх сучасних методів лінійних вимірювань, в яких використовують явище інтерференції немодульованих електромагнетних коливань видимої або інфрачервоної ділянок спектра. Ці коливання в І. м. в. в. є вимірювальними, а не несучими, як у фазовому або частотних методах визначення віддалей. І. м. в. в. поділяють на абсолютний інтерференційний метод і відносний інтерференційний метод. 13.

ІНТЕРФЕРЕНЦІЯ СВІТЛОВИХ ХВИЛЬ (*интерференция световых волн; light waves interference; Lichtwelleninterferenz f*): перерозподіл світлового потоку в просторі, який спостерігається під час накладання (суперпозиції) когерентних світлових хвиль. При інтерференції двох когерентних хвиль інтенсивністю I_1 і I_2 у точці простору, в якій різниця фаз хвиль дорівнює $\varphi_1 - \varphi_2$, матимемо інтенсивність

$$I = I_1 + I_2 + 2I_1I_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)\,.$$

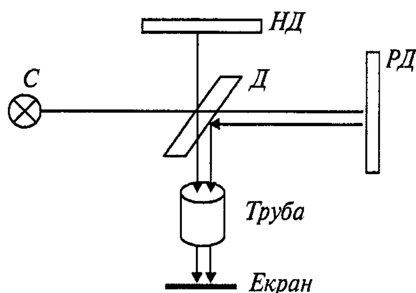
Коли на шляху інтерферуючих хвиль помістити екран, матимемо на ньому систему темних і світлих смужок, яку наз. інтерференційною картиною. Це явище пояснили Т. Юнг та О. Френель. 13.

ІНТЕРФЕРОМЕТР ВЯЙСЯЛЯ (*интерферометр Вяйсяля; Vaisal's interferometer; Interferometer n von Vaisala*): див. Відносний інтерференційний метод. 13.

ІНТЕРФЕРОМЕТР ГЕТЕРОДИННИЙ (*гетеродинный интерферометр; hetereodyn interferometers; Interferometer n mit dem Hilfsgenerator m*): див. Віддалемір інтерференційний. 13.

ІНТЕРФЕРОМЕТР ЛАЗЕРНИЙ (*лазерный интерферометр; laser interferometer; Laserinterferometer n, Interferometer n mit Laser m*): див. Віддалемір інтерференційний. 13.

ІНТЕРФЕРОМЕТР МАЙКЕЛЬСОНА (*интерферометр Майкельсона; interferometer of Michelson; Interferometer n von Michelson*): прилад, в якому використано явище інтерференції світлових хвиль. Це явище полягає в розділенні пучка світла на дві або більше частин, які після проходження різних шляхів сходяться і створюють інтерференційну картину. Найпоширеніший різноплечий І. м. На напівпрозорому дзеркалі *Д* пучок монохроматичного світла із джерела *С* розділяється на дві частини. Одна проходить до дзеркала *НД*, а інша – до дзеркала *РД*. Дзеркала відбивають їх у зворотному напрямі, і вони знову потрапляють на дзеркало *Д*. Одна частина проходить крізь нього, а друга відбивається завдяки чому частини обох променів разом потрапляють у трубу *Т*, яка їх з'єднує. В фокусі труби отримуємо інтерференційну картину. За змінами в ній визначають потрібні величини. 13.



ІНФІЛЬТРАЦІЯ (*инфильтрация; infiltration; Infiltration f*): просочування через тріщини і пори поверхневих вод у розташовані нижче шари ґрунту та гірські породи. 4.

ІНФОРМАТИВНІСТЬ КАРТИ (*информативность карты; map informativity; Karteniformation f*): важлива властивість карти тривалий час зберігати інформацію

про об'єкти і явища, зображені на ній, а також надавати цю інформацію. І. к. залежить від повноти її зображення картографічного, що передається на карті за допомогою умовних позначень. 5.

ІНФОРМАЦІЯ ВИМІРЮВАЛЬНА (*измерительная информация; information about measurements; Messinformation f*): інформація про значення виміряних фізичних величин. 21.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА МЕТРИЧНА (*метрическая картографическая информация; metric cartographical information; metrische Karteninformation f*): цифровий опис об'єктів карти, як і опис їх просторового місця розташування у визначеній системі координат. 5.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА СЕМАНТИЧНА (*семантическая картографическая информация; semantic cartographical information; semantische Karteninformation f*): регламентована за змістом цифрова картографічна інформація, що подає опис кількісних і якісних характеристик об'єктів карти. 5.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА СЛУЖБОВО-ДОВІДКОВА (*служебно-справочная картографическая информация; service-cartographical information; Dinst-Auskunftskarteninformation f*): сукупність спеціально створених масивів даних, що забезпечують реалізацію процесів отримання, опрацювання, зберігання та видачі цифрової інформації про місцевість і використовуються для загальної характеристики карт цифрових. 5.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА ЦИФРОВА (*цифровая картографическая информация; cartographical digital information; Digitalkarteninformation f*): метрична і семантична картографічна інформація, виражена в цифровій формі на машинному носієві або в пам'яті ЕОМ. 5.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА ЦИФРОВА БАЗОВА (*базовая цифровая картографическая информация; basic digital cartographical information; digitale Kartenbaseinformation f*): регламентована за своїм змістом цифрова картографічна інформація про певну ділянку місцевості. 5.

ІНФОРМАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА ЦИФРОВА ПОХІДНА (*производная цифровая картографическая информация; derivative digital cartographical information; digitale abgeleitete Karteninformation f*): цифрова картографічна інформація, отримана під час опрацювання інформації картографічної цифрової базової. 5.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОБ'ЄКТИ МІСЦЕВОСТІ СТАТИСТИЧНА (*статистическая информация об объектах местности; statistical information about terrain objects; statistische Information f nach Geländeobjekten n pl (Geländegegestönde m pl)*): дані про об'єкти місцевості, одержані під опрацювання масивів цифрової картографічної інформації методами статистичного аналізу. 5.

ІНФРАСТРУКТУРА (*инфаструктура; infrastructure; Infrastruktur f, Infrabau m*): комплекс галузей і видів діяльності для обслуговування виробничої і невиробничої сфер економіки та забезпечення життєдіяльності певного суспільного організму. 4.

ІНФРАСТРУКТУРА ІНЖЕНЕРНА (*инженерная инфраструктура; engineering infrastructure; Ingenieurinfrastruktur f*): система галузей і видів мереж (водопостачання, каналізація, електро-, тепло-, газопостачання, телефонний зв'язок, транспорт), що забезпечують життєдіяльність населених пунктів, функціонування виробничої та невиробничої сфер. 4.

ІНФРАСТРУКТУРА НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ (*инфраструктура населенного пункта; infrastructure of settlement; Infrastruktur f der Ortschaft f*): комплекс усіх систем і споруд, для забезпечення життєдіяльності будь-якого населеного пункту. 21.

ІРИГАЦІЯ (*ирригация; irrigation; Irrygation f, Irrygation f, Bewässerung f*): підведення води для зрошення ділянки землі для забезпечення вологою кореневих частин с/г культур. 4.

Й

ЙМОВІРНЕ ВІДХИЛЕННЯ (*вероятное отклонение; probable deviation; wahrscheinliche Abweichung f*): половина довжини відрізка, симетричного відносно математичного сподівання, ймовірність p потрапити в який дорівнює 1/2. Для Й. в. справедливе співвідношення

$$P(|X-m|<E)=P(|X-m|>E)=0{,}5,$$

де m – математичне сподівання; E – ймовірне відхилення; X – випадкова величина. Враховуючи останнє, $E=0{,}674\sigma$, де σ – сер. кв. відхилення. 20.

ЙМОВІРНІСТЬ (*вероятность; probability; Wahrscheinlichkeit f*): числова міра об'єктивної можливості появи якоїсь події. Й. може змінюватись у межах від 0 до 1. 20.

ЙМОВІРНІСТЬ НАДІЙНА (*доверительная вероятность; confiding (reliable) probability; Konfidenzwahrscheinlichkeit f, Vertrauenswahrscheinlichkeit f*): ймовірність того, що статистичне значення будь-якого параметра потрапить у надійний інтервал (див. Надійні границі). 20.

ЙМОВІРНІСТЬ УМОВНА (*условная вероятность; conditional probability; bedingte Wahrscheinlichkeit f*): Й. у., обчислена за умови, що існували інші події. Якщо A_1, A_2, ..., A_n – залежні події, тоді ймовірність події A_n за умови, що відбувалися події A_1, A_2, ..., A_{n-1}, позначається так:

$$P(A_n/A_1, A_2, \ldots, A_{n-1}).\ 20.$$

ЙОНОСФЕРА (*ионосфера; ionosphere; Ionosphäre f*): див. Атмосфера Землі. 14.

ЙОСИПЧУК МИКОЛА ДМИТРОВИЧ (18.05.1938). Нар. у с. Великий Бичків Рахівського р-ну Закарпатської обл. 1961 закінчив механіко-математичний факультет Львівського ун-ту ім. І. Франка. Із 1961 працює у Львівському політехнічному ін-ті. Канд. техн. наук (1977), доц. (1978), з 1990 до 2000 – зав. кафедри теорії математичного опрацювання геодезичних вимірів геодезичного факультету НУ „Львівська політехніка". Опублікував майже 50 наукових праць, серед них 8 з теорії рефракції.

К

КАБЕЛЬТОВ (*кабельтов; cable length; Kabellänge f, Kabel n*): позасистемна одиниця довжини; дорівнює 185,2 м, або 0,1 морської милі; застосовується в навігації. 6.

КАДАСТР (*кадастр; cadastre; Kataster n*): 1) систематизоване зведення відомостей (реєстр) за даними періодичних або неперервних спостережень про певний об'єкт; 2) систематизоване зведення відомостей про певний об'єкт із його кількісною та якісною характеристикою, соціально-економічною та екологічною оцінкою; до них належать також картографічні й статистичні матеріали. За призначенням К. поділяють на: *податковий* (фіскальний), *юридичний* (правовий) і *багатоцільовий*. Розрізняють також *ресурсні* (земельний, водний, лісовий, корисних копалин тощо), *функціональні* (теплових мереж, будівель і споруд, екологічний тощо), *інтегровані* (різні К. на певну територію, що об'єднують, напр., К. природних ресурсів, містобудівний К. та ін.). Слово „кадастр" походить від франц. „cadastre", що означає „список, реєстр". К., як вважають деякі етимологи, походить від лат. „capitastrum", або від старогрец. „katastikhon", що означає перелік предметів, які оподатковуються, або список (дослівно: лінійка за лінійкою). 4.

КАДАСТР ЗЕМЕЛЬНИЙ (*земельный кадастр; land cadastre; Landkataster n*): 1) сукупність відомостей про земельні ділянки; провадиться у вигляді книги, картотеки чи автоматизованої бази даних, де містяться геометричні характеристики ділянок, опис їх місця розташування і відомості про власника тощо; 2) дані про земельні ділянки: природні, просторові, економічні та юридичні характеристики та ін. описові дані (володіння нерухомістю, сервітути, пільги в оплаті податків та ін. юридичні інтереси); 3) запис ідентифікованої нерухомості, в основу якого покладено план земельної ділянки і описовий корелятивний архів, який містить, залежно від кінцевої мети, різні типи інформації. 21.

КАДАСТР ЛІСОВИЙ (*лесной кадастр; forest cadastre; Waldbewertung f*): систематизоване зведення відомостей (реєстр) про кількісний і якісний стан лісового фонду, його правовий статус, економічну оцінку, розподіл між користувачами і т. ін., потрібних для раціонального лісового господарювання. 4.

КАДАСТР МІСТОБУДІВНИЙ (*градостроительный кадастр; town-planning cadastre; Kataster n zum Stadtbau*): автоматизована інформаційна система, яка містить потрібні дані про міські території та об'єкти міського середовища, документи про правовий режим їх розподілу серед власників та користувачів, а також показники оцінки земельних ділянок і нерухомості. 21.

КАДАСТР МІСЬКИЙ (*городской кадастр; urban cadastre; Stadtkataster n*): система відомостей про кількісні та якісні характеристики земель міста, будівель та споруд, розташованих на них, їх економічну оцінку, а також дані про інженерно-технічні та вулично-шляхові мережі, соціально-виробничу інфраструктуру, екологічний стан міського середовища, правовий і соціальний статус об'єктів кадастру. 4.

КАДАСТР НЕРУХОМОСТІ (*кадастр недвижимости; real property cadastre; Immobilienkataster n*): систематизоване зведення відомостей про земельні ділянки з розташованими на них будівлями та спорудами, їх кількісними та якісними характеристиками, економічною оцінкою, дані про власників і користувачів, їх адміністративний та правовий статус. 4.

КАДАСТРОВА ДІЛЯНКА (*кадастровый участок; cadastral parcel; Grundstück n, Parzelle f*): частина земної поверхні, обмежена з усіх боків межовою лінією; є обліковою одиницею і має уніфікований номер (код). К. д. характеризують такі дані: кадастровий номер, розташування, площа, призначення, правовий статус, вартість земельної ділянки, кадастровий план, обмеження і сервітут щодо використання землі. 4.

КАДАСТРОВА ЗЕМЕЛЬНА ДІЛЯНКА (*кадастровый земельный участок; cadastral land parcel; Grundstück n*): частина земної поверхні, обмежена з усіх боків встановленою в кадастрі нерухомостей межовою лінією і позначена номером. 21.

КАДАСТРОВА КНИГА НЕРУХОМОСТІ (*кадастровая книга недвижимости; cadastral book of real properties; Immobilienkatastersbuch n*): позначення описової частини кадастру нерухомості, в якій ділянки угідь і землекористувачі записані в декількох реєстрах: поземельний запис, облік нерухомостей, алфавітний покажчик імен. 21.

КАДАСТРОВА СПРАВА (*кадастровое дело; cadastral matter; Katastersache f*): містить дані, що характеризують об'єкт кадастрового обліку. Розділи К. с.: 1) описовий, у якому подані документи: відомості про власника чи користувача, ухвала органів влади, правовий стан, кількісні та якісні характеристики ділянки, будівель і споруд, протоколи погодження меж тощо; 2) геодезичний, у якому наявні каталог координат точок поворотів меж, розташування будівель та споруд, зон обмежень, а також план кадастровий об'єкта. 4.

КАДАСТРОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСТА (*кадастровое обеспечение города; cadastral urban provision; Katasterversorgung f der Stadt f*): єдиний організаційно-

технологічний цикл робіт зі збору, зберігання, опрацювання, систематизації і видачі даних міського кадастру споживачам у відповідній формі на їх замовлення. 21.

КАДАСТРОВЕ ЗОНУВАННЯ (*кадастровое зонирование; cadastral zoning; Katasterzonung f*): виконують для оцінки земель, державного кадастрового обліку і кодування (нумерації) об'єктів обліку. Кадастрові номери присвоюють відповідно до Класифікатора об'єктів адміністративно-територіального устрою України. Території областей розділяють межами на районні, міські, містечкові, сільські адміністративно-територіальні утворення, які використовуються як кадастрові округи. Території сільських і містечкових Рад розділяють на кадастрові зони. Території сіл, містечок, міст розділяють на кадастрові квартали, які можуть об'єднуватись у кадастрові зони. Кадастровий квартал розділяють на кадастрові земельні ділянки, номери (коди) яких надають відділи Держкомзему. Межі кадастрового кварталу встановлюють з урахуванням існуючої забудови і землекористування, а також наявних лінійних об'єктів. 4.

КАДАСТРУВАННЯ (*ведение кадастра; conducting of cadastre; Führung f des Katasters n*): заходи та дії, пов'язані зі збиранням, обліком, систематизацією, накопиченням, аналізом та оцінкою природного, господарського і правового стану, а також використанням облікових одиниць об'єктів господарської діяльності та природних явищ. 4.

КАЛЕНДАР (*календар; calendar; Kalender m*): система відліку тривалих проміжків часу, в якій регламентований визначений порядок лічби прийнятих одиниць вимірювання часу, з'ясовано їх взаємовідношення та вказана епоха, від якої відлічують ці одиниці. Прототипами сучасного К. стали К. народів стародавнього Сходу і Єгипту, античної Греції та Риму. К., що наз. григоріанським, введений 1582 главою католицької церкви папою Григорієм XIII замість юліанського К., запровадженого 46 р. до Р. Х. Григоріанський К. був введений і в Україні, за винятком її території, що перебувала під владою Росії, де цей К. отримав назву нового стилю і був введений аж 1918. Як юліанський, так і григоріанський К. – сонячні календарі, оскільки в їх основу покладено тропічний рік (див. Одиниці міри часу). В юліанському К. після кожних трьох простих років (по 365 днів) настає один високосний (366 днів) – рік, порядковий номер якого ділиться на 4. Середня тривалість року в юліанському К. – 365,25 діб, він довший за тропічний рік на 0,0078 доби, відповідно в ньому дата весняного рівнодення зменшиться в середньому на одиницю за 130 років. У григоріанському К. також усі роки, порядкові номери яких діляться на 4, – високосні, але столітні роки, в яких число сотень не ділиться на 4, – прості (напр., 1700, 1800, 1900, 2100). Середня тривалість року в григоріанському К. – 365,2425 діб, він довший за тропічний лише на 0,0003 доби, відповідно в цьому К. дата весняного рівнодення зменшиться на одиницю лише за 3330 років. Коротші проміжки року – місяць і тиждень – у сучасному К. втратили своє початкове значення, але через давні традиції і відсутність іншого, раціональнішого, способу поділу року на частини формально регламентують розпорядок життя упродовж року. Початок відліку в сучасному К. віднесено до значної події – народження Ісуса Христа. Працями істориків та астрономів К. точно прив'язаний до багатьох історичних, релігійних і природних подій, а також погоджений з епохами К., що існували раніше. 18.

КАЛІБРУВАННЯ АЕРОФОТОАПАРАТІВ (*калибровка аэрофотоаппаратов; aerocamera calibration; Kalibrieren n der Luftbildkamera f*): методика визначення елементів внутрішнього орієнтування аерофотоапарата (див. Елементи внутрішньо-

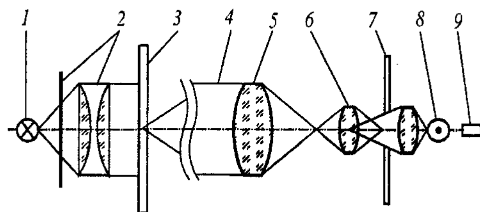
го орієнтування фотознімка) одночасно з визначенням дисторсії об'єктива. Існують візуальні та фотографічні способи К. а.

У *візуальному* способі застосовується гоніометр, за допомогою якого з передньої вузлової точки об'єктива вимірюють напрями або кути на штрихи тест-об'єкта (контрольної сітки), поміщеного в площині прикладної рамки аерофотоапарата. Записують рівняння похибок для кожного штриха. Розв'язуючи їх способом найменших квадратів, знаходять невідомі елементи внутрішнього орієнтування, а підставивши їх у рівняння похибок, із залишкової похибки виділяють вплив дисторсії. Сучасні гоніометри дають змогу виміряти дисторсію АФК з точністю 2–4 мкм.

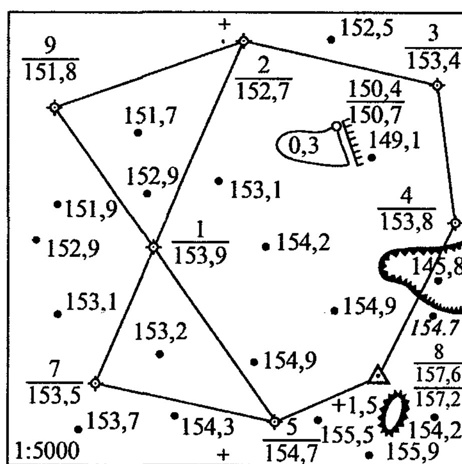
Фотографічні способи забезпечують більшу відповідність умовам їх застосування і полягають у фотографуванні зоряного неба або полігона з відомими координатами точок. 3.

КАЛІБРУВАННЯ РАДІОГЕОДЕЗИЧНИХ СИСТЕМ (*калибровка радиогеодезических систем; calibration of radiogeodetic systems; Kalibrieren n des rundfunkgeodätischen Systems n*): визначення сталих поправок бортової радіогеодезичної апаратури в лабораторних умовах або на еталонних базисах. 6.

КАЛІБРУВАЧ ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНИЙ (*электронно-оптическая скамья; electronic-optical bench; elektronisches optisches Gerät n für Kalibrierung f*): прилад для визначення роздільної здатності та контрастно-частотних характеристик аерофотооб'єктивів. На рис. зображено блок-схему К. е.-о., який працює за методом сканування штрихів міри, що обертається: *1* – джерело світла; *2* – матове скло, конденсор; *3* – міра; *4* – коліматор; *5* – досліджуваний об'єктив; *6* –мікрооб'єктив; *7* – мікрощілина; *8* –фотоелектронний помножувач; *9* –осцилограф. Мікрощілина розташована у фокальній площині досліджуваного об'єктива. Обертаючи міру і вводячи в щілину діафрагми ділянки міри з різними частотами, визначають контраст оптичного зображення на різних частотах. Порівнюючи цей контраст з вихідним, отримують коефіцієнти передавання контрасту об'єктива. За цими даними будують криву контрастно-частотної характеристики об'єктива. 3.

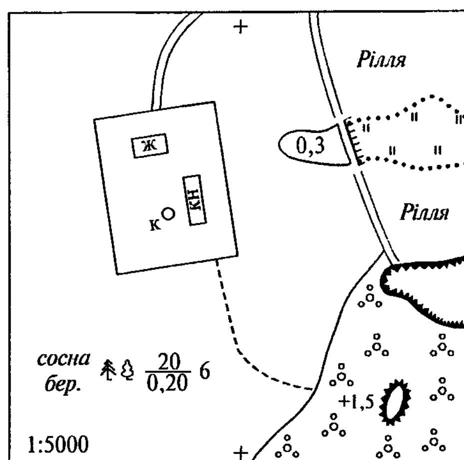


КАЛЬКА ВИСОТ (*калька высот; vellum of altitudes; Höhepause f*): документ на кальці чи її замінник, що містить інформацію про рельєф. На ньому легко віднайти висоти всіх точок геодезичної основи, перехідних та рейкових точок (пікетів), а також урізів води тощо. 12.



КАЛЬКА КОНТУРІВ (*калька контуров; planimetry vellum; Konturpause f, Umrisspause f*): документ на кальці чи її замінник для зберігання отриманої в процесі топографічного знімання інформації про кон-

тури. На нього тушшю наносять всі елементи контурів та рельєфу, які не виражаються горизонталями (вимоїни, водориї, обриви тощо). На К. к. підписують назви населених пунктів, урочищ, річок, озер, числові характеристики лісів, доріг, курганів тощо. 12.



КАМЕРАЛЬНІ ФОТОГРАММЕТРИЧНІ РОБОТИ (*камеральные фотограмметрические работы; cameral photogrammetry works; photogrammetrische Laborarbeiten f pl*): комплекс робіт, перелік яких залежить від мети роботи та обраної технологічної схеми отримання кінцевої фотограмметричної продукції. Сюди відносять: трансформування знімків, складання фотоплану, фототріангуляцію, камеральне дешифрування знімків, знімання рельєфу та контурів за допомогою фотограмметричних приладів, роботи на ЕОМ, створення цифрових моделей місцевості, цифрових моделей рельєфу та ін. 8.

КАРДАН (*кардан; gimbal; Kardan n, m*): механічний пристрій для передавання обертового руху одного вала іншому, коли їхні осі розташовані під змінюваним кутом. 8.

КАРДАННИЙ ПОЧІП (*карданный подвес; cardan pendant; Aufhängevorrichtung f*): маятникова система, яка вільно коливається у двох взаємно перпендикулярних площинах і намагається встановитись за напрямом миттєвої вертикалі. 6.

КАРДИНАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ (*кардинальные элементы оптической системы; cardinal elements of optical system; Kardinalelementen n pl des optischen Systems n (Kardinalbestandteile m pl)*): фокуси, фокальні площини, головні точки, головні площини та фокусні віддалі (див. рис. Лінза). Якщо з нескінченно віддаленої точки, що розташована у просторі предметів на оптичній осі, виходить пучок паралельних до цієї осі променів, які потрапляють на оптичну систему, то ця система в просторі зображень дасть точку F', що лежить на оптичній осі і наз. заднім фокусом. Площина, що проходить через F' і перпендикулярна до оптичної осі, наз. задньою фокальною площиною. Площина, що перпендикулярна до оптичної осі і проходить через точку перетину променя або його продовження, що йде паралельно до оптичної осі в просторі предметів із цим же променем або його продовженням, який пройшов оптичну систему і проходить через задній фокус F' системи, наз. задньою головною площиною, а точка її перетину з оптичною віссю – задньою головною точкою H'. Віддаль f' між F' і H' наз. задньою фокусною віддаллю. Передні К. е. о. с. можна отримати, коли промені проходять через оптичну систему справа наліво. 14.

КАРЕТКА ФОТОГРАММЕТРИЧНОГО ПРИЛАДУ (*каретка фотограмметрического прибора; carriage; Wagen m des photogrammetrischen Gerätes n*): механізм фотограмметричного приладу. Існують такі К. ф. п.:

базисна – призначена для встановлення компонентів базису проєктування та реалізації тієї чи іншої форми засічки (трикутник, трикутник і паралелограм) в універсальному стереофотограмметричному приладі;

паралактична – у стереометрі, стереокомпараторі, дає змогу зміщати касету зі знімком паралельно до осей *x–x* або *y–y* приладу (величини зміщень – поздовжній або поперечний паралакси фотограмметричні);

загальна – рухома частина, на якій розташовані лівий і правий фотознімки;
знімка – для переміщення знімка вздовж однієї або обох осей приладу; К. ф. п. знімка розташована в приладі горизонтально (рідше вертикально); на ній міститься касета зі знімком;
фокусних віддалей – для встановлення фокусної віддалі фотограмметричного приладу; напр., у *стереопроєкторі* це масивна плита, на якій закріплені двовісні ковзанці-сустави, а також напрямні прямолінійного руху. 8.

КАРСТ (*карст; karst; Karst m*): явище, пов'язане з дією підземних вод, що зводиться до вилужування гірських порід (вапняків, доломітів, ґіпсу) й утворення пустот (каналів, печер) у породі. К. часто супроводжується проваллями й утворенням западин на земній поверхні. 4.

КАРТА (*карта; map; Karte f*): побудоване в проєкції картографічній зменшене, узагальнене із застосуванням певної системи умовних позначень зображення поверхні Землі, ін. небесних тіл або космічного простору, що показує розташування різних об'єктів, якими можуть бути і різноманітні природні, суспільні та ін. явища. К. притаманні певні властивості, з-поміж яких найістотніші: наочність карт, вимірність карт, інформативність карт. Елементи карти: основа карти математична, зображення картографічне (картографічний рисунок), оснащення допоміжне, дані додаткові на карті. Класифікацію карт здійснюють за певними ознаками. З урахуванням положень моделювання картографічного прийнято вважати, що карта є просторовою, математично визначеною і суб'єктивно генералізованою образно-знаковою моделлю реальної дійсності. 5.

КАРТА ГЕОГРАФІЧНА (*географическая карта; geographical map; geographische Karte f*): карта, на якій зображена поверхня Землі або окремої її частини. 5.

КАРТА ГЛИБИНИ РОЗЧЛЕНУВАННЯ РЕЛЬЄФУ (*карта глубины расчленения рельефа; map of depth of relief decomposition; Karte f der Tiefzergliederung f des Reliefs n*): карта тематична, на якій відображається вертикальне розчленування рельєфу земної поверхні. Показником глибини розчленування є відносні висоти, що характеризують максимальні перевищення вододілів над тальвегами річок чи озер, у середині окремих (елементарних) басейнів. Це перевищення отримують за формулою $h = H - H'$, де H і H' – максимальна і мінімальна абсолютні висоти в межах елементарного річкового чи озерного басейну. Для К. г. р. р. території України шкала відносних висот, м: менше 5, 5–10, 10–25, 25–50, 50–100, 100–200, 200–500, 500–1000, 1000–1500, 1500–2000. 5.

КАРТА ГУСТОТИ РОЗЧЛЕНУВАННЯ РЕЛЬЄФУ (*карта густоты расчленения рельефа; map of density of relief decomposition; Karte f der Dichtigkeitszergliederung f des Reliefs n*): карта тематична, що характеризує горизонтальне розчленування рельєфу земної поверхні. К. г. р. р. можна скласти за одним із двох показників: 1) за довжиною ерозійної мережі на 1 км^2 площі, яку обчислюють за формулою $l = L/P$, де l – довжина гідрографічної мережі (км), що припадає в середньому на 1 км^2 у межах площі P, L – загальна довжина гідрографічної (ерозійної) мережі на цій же площі; 2) за середньою шириною водозбірного басейну або середньою віддаллю (в плані) між сусідніми тальвеґами ерозійної мережі, які визначають для окремих басейнів (районів) або рівноплощових квадратів, для цього використовують формулу $\bar{c} = P/L$, де $\bar{c}$ – середня ширина водозбірного басейну або середня віддаль між суміжними тальвеґами в межах площі P, км^2, L і P – як і вище. 5.

КАРТА ДЕРЖАВНА (*государственная карта; official map; Staatskarte f*): карта, що є офіційним документом відповідних державних структур. 5.

КАРТА ДЮФУРА (*карта Дюфура; Dufuor's map; Dufuorsche Karte f*): карта Швайцарії м-бу 1:100000, на якій рельєф

зображено за допомогою штрихів тіньових. Складена 1863. 5.

КАРТА ЗОРЯНА (*звездная карта; celestial map; Sternkarte f*): карта зоряного неба як небесного склепіння. М-б карт здебільшого дається в градусній мірі, зорі зображаються відповідними позначеннями залежно від їх яскравості. Використовується для загального ознайомлення із зоряним небом, для розпізнавання зір і небесних сузір'їв, визначення астрономічних координат, координат зір, знаходження за координатами положення небесних світил та ін., як і під час розв'язання низки задач космічної геодезії і космічної навігації. 5.

КАРТА КОМПЛЕКСНА (*комплексная карта; complex map; komplexe Karte f*): карта, на якій відображено декілька взаємозв'язаних між собою явищ або їх елементів; при цьому кожне з цих явищ подається у своїх показниках. 5.

КАРТА КУТІВ НАХИЛУ (*карта углов наклона; complex map; Karte f der Neigungswinkel m pl*): карта тематична, на якій зображують стрімкість схилів великих форм рельєфу і витягнутих його елементів. Зображення на К. к. н. має бути таким, щоб на них можна було чітко розрізняти поверхні та схили різної стрімкості і різних форм рельєфу. Цього можна досягти на основі обґрунтованої і добре опрацьованої шкали кутів нахилу. 5.

КАРТА МЕЖОВА (*межевая карта; boundary map; Grenzekarte f, Rainskarte f*): карта топографічна відповідного м-бу, на якій умовними позначеннями показані межові знаки, встановлені в точках повороту меж земельних ділянок. 21.

КАРТА МОРСЬКА (*морская карта; marine map; Seekarte f*): тематична карта, призначена для забезпечення мореплавання, розв'язування спеціальних задач морського флоту та для забезпечення робіт з використання природних ресурсів. 6.

КАРТА НА МІКРОФІЛЬМІ (*карта на микрофильме; tiny film map; Karte a am Mikrofilm f*): мініатюрна копія з карти на фото- або кіноплівці. 5.

КАРТА НОВІТНЬОЇ ТЕКТОНІКИ (*карта новейшей тектоники; map of newest tectonics; Karte f der neusten Tektonik f*): одна з карт геологічних, яка відображає закономірності розвитку різних за характером, спрямованістю та інтенсивністю тектонічних рухів в основних структурах земної кори в найновішому (неоген-четвертинному) часі. 5.

КАРТА ОГЛЯДОВА (*обзорная карта; general map; Übersichtskarte f*): карта загальногеографічна, знаменник м-бу якої більше 1000000. З-поміж К. о. на найбільшу увагу заслуговує карта Світу м-бу 1:2500000. 5.

КАРТА ОГЛЯДОВО-ГЕОГРАФІЧНА ЦИФРОВА (*цифровая обзорно-географическая карта; general geographical digital map; digitale topografische Übersichtskarte f*): карта цифрова, що за точністю та змістом відповідає загальногеографічній карті оглядовій певного м-бу. 5.

КАРТА ОГЛЯДОВО-ТОПОГРАФІЧНА (*обзорно-топографическая карта; general topographic map; topografische Übersichtskarte f*): карта, якій притаманні основні властивості карти топографічної. Складається, якщо потрібно охопити значну за площею територію, а вимоги щодо точності й докладності зображення можуть бути знижені, тобто немає потреби зображати другорядні подробиці місцевості. М-би цих карт: 1:200000, 1:500000 і 1:1000000. Карту м-бу 1:200000 використовують й у військовій справі, особливо під час пересування військ, а тому значна увага приділяється зображенню шляхів і їх докладній характеристиці, а також споруд на них та біля них. Цю карту часто наз. дорожньою. Карти м-бів 1:500000 і 1:1000000 використовують в авіації, тому на них є ізогони та об'єкти, які мають значення орієнтирів. Карти м-бу 1:200000 і 1:500000 (донедавна і 1:300000) складаються в проекції Гавсса–Крюгера, а карта 1:1000000 – у видозміненій проекції поліконічній простій. 5.

КАРТА-ОСНОВА (*карта-основа; base map; Grundkarte f*): основна

карта, яку серед картографічних матеріалів вибрано за вихідну для складання іншої, здебільшого дрібнішого м-бу, карти. 5.

КАРТА ПРОЄКТНА (*проектная карта; projected map; Entwurftkarte f*): карта переважно великомасштабна, що використовується як для проєктування, так і для реалізації запроєктованих відповідних робіт у гідробудівництві, меліорації та ін. сферах господарської діяльності. 5.

КАРТА РЕЛЬЄФНА (*рельефная карта; relief map; Reliefskarte f, Hochkarte f*): карта, яка відтворює поверхню Землі (або її частину) як її тривимірну об'ємну модель. К. р. має неоднакові горизонтальний і вертикальний м-би: вертикальний м-б завжди збільшений в 2–5 разів, а то й більше, відносно горизонтального, що залежить від м-бу карти і рельєфу. Це основний недолік К. р., що виражається у спотворенні реальної дійсності. К. р. виготовляють на картографічних фабриках і використовують переважно в навчальному процесі, деколи під час розв'язання практичних задач. 5.

КАРТА СВІТУ МАСШТАБУ 1:2500000 (*карта Мира масштаба 1:2500000; world map of scale 1:2500000; Weltkarte f im Maßstab m 1:2500000*): складається з 224 аркушів. В одному аркуші карти м-бу 1:2500000 міститься від 3 до 12 аркушів карти м-бу 1:1 000 000. У повоєнні роки її складали ґеодезичні служби семи країн соціалістичної орієнтації. Це карта всієї, разом з океанами, поверхні Землі і її відносять до карт загальногеографічних. Для неї були прийняті: масштаб, проєкції картографічні для зображення окремих частин поверхні Землі, єдині принципи компонування карти, генералізації картографічної під час складання змісту карти, її оформлення і легенди карти і навіть єдині правила транскрибування назв географічних об'єктів. Позаяк основне призначення карти довідкове, а спотворення довжин, площ і кутів має бути малим, то проєкції вишукували серед довільних за характером спотворень. Ця карта часто використовується як карта-основа для складання дрібномасштабних карт тематичних (див. Розграфлення і номенклатура аркушів карти Світу масштабу 1:2500000). 5.

КАРТА СВІТУ МІЖНАРОДНА (*международная карта Мира; International world map; internationale Weltkarte f*): карта м-бу 1:1000000. Складання К. С. м. цього м-бу започатковане на основі рішень і постанов міжнародних конґресів і конференцій, що відбулися в першій чверті XX ст., коли були встановлені м-б цієї карти, її проєкція картографічна, а також розграфлення і номенклатура, як і настанови та умовні знаки для складання цієї карти. 5.

КАРТА СХЕМАТИЧНА (*схематическая карта; schematic map; Schemakarte f, schematische Karte f*): карта зі спрощеним і узагальненим зображенням її змісту. 5.

КАРТА–ТРАНСПАРАНТ (*карта-транспарант; transparent-map; Transparentkarte f*): карта, надрукована засобами поліграфічного виробництва (або якимось іншим способом) на прозорому матеріалі (плівці, пластику тощо), основне призначення якої зводиться до демонстрування її картографічного зображення на екрані. Часто виготовляють декілька таких карт, однакових за розміром з різним, але тематично тісно пов'язаним змістом, що дає змогу показати на екрані динаміку розвитку чи загасання певного процесу, явища. К.-т. найчастіше застосовують у навчальній практиці. 5.

КАРТА ЧЕРГОВА (*дежурная карта; advanced sheet; Meldeblatt n, Korrekturblatt n*): карта, яка в геодезичній службі виконує роль картографічного документа чергового. 5.

КАРТА ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДЕНЬ (*карта четвертичных отложений; map of quarternary sedimentation*): одна з карт геологічних, на якій показують гірські породи четвертинного періоду з характеристикою їх за віком, походженням і складом. 5.

КАРТИ (*карты; maps; Karten f pl*): див. Карта. 5.

КАРТИ АВІАЦІЙНІ (*авиационные карты; aircraft chart; Flugzeugskarten f pl*): карти, що використовуються в авіації. Здебільшого це карти аеронавігаційні, а також допоміжні карти довідкового характеру (карти магнетного схилення, поясного часу, зоряні, кліматичні та ін.). 5.

КАРТИ АДМІНІСТРАТИВНІ (*административные карты; administrative maps; Administrativkarten f pl*): карти, на яких, крім детального показу державних кордонів, позначають межі адміністративного устрою відповідної територіальної одиниці. Напр., на К.а. області показують межі її окремих районів, їх центри, елементи гідрографії, транспортну мережу та ін. характерні особливості області. Кордони між державами, межі адміністративного поділу, їхні назви, як і назви їх центрів тощо, уточнюють за допомогою карт чергових. 5.

КАРТИ АЕРОНАВІГАЦІЙНІ (*аэронавигационные карты; aeronavigation chart; Luftnavigationskarten*): карти, основне призначення яких зводиться до забезпечення нормальних умов літальним апаратам і контролю за їх летом. К. а. поділяють на: летні (м-би 1:200000–1:4000000), бортові (1:1000000–1: 8000000), карти цілей (1:10000–1:500000) і спеціальні карти для розв'язання деяких спеціальних задач. 5.

КАРТИ АЕРОНАВІГАЦІЙНІ ЦИФРОВІ (*цифровые аэронавигационные карты; digital aeromaps; digitale Luftnavigationskarten*): карти цифрові, що за точністю та змістом відповідають картам аеронавігаційним певного м-бу. 5.

КАРТИ АНАГЛІФІЧНІ (*анаглифические карты; anaglyphical maps; Anaglyphenkarten f pl*): карти, надруковані додатковими кольорами. Під час розглядання таких карт через кольорові окуляри-фільтри (здебільшого червоний і синьо-зелений, якими надрукована карта), спостерігач бачить об'ємне зображення, що важливо в просторовому відтворенні рельєфу. 5.

КАРТИ АНАЛІТИЧНІ (*аналитические карты; analytic maps; analytische Karten f pl*): карти, на яких показані окремі конкретні показники чи властивості явищ. 5.

КАРТИ АНТРОПОЛОГІЧНІ (*антропологические карты; anthropological maps; antropologische Karten f pl*): карти, на яких здебільшого подається інформація про походження та еволюцію людських рас, а також розвиток людини в процесі утворення цих рас, включаючи анатомічну будову людини. 5.

КАРТИ БАТИМЕТРИЧНІ (*батиметрические карты; bathymetrical maps; batymetrische Karten f pl*): карти морського дна в ізобатах, з пошаровим зафарбовуванням площ, обмежених відповідними ізобатами. 5.

КАРТИ БОПЛАНА ІНШІ (*другие карты Боплана; other maps of Boplan; andere Karten f pl von Beauplan*): це насамперед карти окремих об'єктів і територіальних охоплень українських земель середини XVII ст. До них належать: 1) План Кодацької фортеці („Demensia Fortecy na Kodackie Porohu"), який вважається першим картографічним твором, що стосується України. 2) Карта течії Дніпра під назвою „Tractus Borysthenis vulgo Dniepr et Niepr dicti a Kiovia usque ad Bouzin", яка була опублікована на трьох аркушах в атласі Й.Блау „Atlas Major" в Амстердамі 1662. 3) Карта Польщі з охопленням території від Одри до гирла Дону й від Ладоги до Криму, тобто з охопленням українських земель; її виявив К. Бучек (1933) у бібліотеці Чарторийських у Кракові. Крім цих карт, які стосуються українських земель, Боплан із 1665 опрацював плани декількох франц. портів, карти Нормандії (1667, 1675) і карти Бретані (1669). Незавершеним залишився план порту в Картахені, який він почав опрацьовувати ще 1649. 5.

КАРТИ БУДІВНИЦТВА (*карты строительства; construction maps; Baukarten f pl*): карти тематичні, предметом картографування яких є капітальне будівництво та його складові частини (напр., капітальні вкладення та їх призначення, замовники); матеріально-технічна база будівницт-

ва (проєктні, пошукові, будівельні й монтажні організації, а також підприємства та установи чи господарства, що постачають для будівництва різні матеріали, деталі, контрукції та забезпечують будівництво транспортом). К. б. корисні для розв'язання питань, пов'язаних із концентрацією і спеціалізацією будівництва, вдосконаленням системи керування будівельними процесами та ін. задач. 5.

КАРТИ ГАЛУЗЕВІ (*отраслевые карты; maps of the brench; Fachzweigskarten f pl*): карти, основним змістом яких є зображення об'єктів і явищ, властивих певній галузі науки, виробництва чи господарства, для розв'язання відповідних завдань цієї галузі. 5.

КАРТИ ГЕОБОТАНІЧНІ (*геоботанические карты; geobotanical maps; geobotanische Karten f pl*): різновид карт тематичних, на яких зображуються явища, що вивчаються у геоботаніці. 5.

КАРТИ ГЕОЛОГІЧНІ (*геологические карты; geological maps; geologische Karten f pl*): різновид карт тематичних, загальним змістом яких є геологічна будова земної кори і ресурси, розташовані в ній. На К. г. зображуються гірські породи різного походження, віку і складу, умови їх залягання і характер взаємозв'язку, що відображає структуру земної кори. До важливих К.г. зараховують: карту тектонічну, карту новітньої тектоніки, карту гідрогеологічну, карту інженерно-геологічну, карту інженерно-геологічного районування. 5.

КАРТИ ГЕОХЕМІЧНІ (*геохимические карты; geochemical maps; geochemische Karten f pl*): карти тематичні, на яких зображується просторове розташування хемічних елементів, здебільшого в гірських породах, та ін. процеси, які вивчає геохемія. 5.

КАРТИ ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ (*гидрогеологические карты; hydrogelogical maps; hydrogeologische Karten f pl*): карти тематичні, на яких зображується інформація про залягання, поширення підземних вод, якість та продуктивність водоносних горизонтів, а також подаються інші дані, що вивчаються і досліджуються в гідрогеології. 5.

КАРТИ ГІДРОГРАФІЧНІ (*гидрографические карты; hydrographical maps; hydrographische Karten f pl*): карти тематичні, основним змістом яких є відповідне зображення річкової і озерної мережі, характеристика течії річок (звивистість, нахил тощо) і їх протяжність, морфометричні характеристики озер, їх площа, межі водозбірного басейну, стік. 5.

КАРТИ ГІДРОЛОГІЧНІ (*гидрологические карты; hydrological maps; hydrologische Karten f pl*): карти тематичні, змістом яких є розподіл вод на земній поверхні, оцінка водних ресурсів (запаси окремих водних об'єктів і можливість використання для різних потреб тощо). К. г. подають як кількісну, так і якісну характеристику досліджуваних явищ. До К. г. належать карти таких явищ, як повені, паводки, затоплювання. 5.

КАРТИ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНІ (*гидромелиоративные карты; irrigation and drainage maps; logische Karten f pl für der Hydromelioratiom f*): карти для проєктування і спорудження гідромеліоративних систем, що сприяють поліпшенню водного балансу земель їх осушенням чи зрошенням. 5.

КАРТИ ГІПОТЕТИЧНІ (*гипотетические карты; hypothetical maps; hypotetische Karten f pl*): карти, основний зміст яких побудований головним чином на використанні певних гіпотез і домислів; коли для складання карти немає достатнього відповідного фактичного матеріалу про реальну дійсність. 5.

КАРТИ ГІПСОМЕТРИЧНІ (*гипсометрические карты; hypsometric maps; hypsometrische Karten f pl*): карти тематичні, що подають зовнішній вигляд рельєфу, його перетятість, орографічні особливості території, характер і розташування більших форм рельєфу суші і морського дна, абсолютні та відносні висоти, розташування гідрографічних об'єктів тощо. Картографічним рисунком К. г. є ізогіпси (горизон-

талі) та ізобати з пошаровим зафарбовуванням ступенів висот і глибин. К. г., переважно, є дрібномасштабними, а в атласах регіональних їх м-б становить 1:1500000–1:4000000. За основу гіпсометричної шкали приймається шкала з таким перерізом для суші: через 50 м – від 0 до 300 м, через 100 м – від 300 до 1000 м, через 250 м – від 1000 до 2000 м, через 500 м – від 2000 до 3000 м, через 1000 м – понад 3000 м; інтервали глибин: 0–200–500–1000 і далі через 1000 м. 5.

КАРТИ ҐРАВІМЕТРИЧНІ (*гравиметрические карты; gravimetric maps; grawimetrische Karten f pl*): карти ліній однакових значень аномалій сили ваги, які призначені для визначення прискорення сили ваги та розв'язування інших геодезичних задач. К. ґ. дрібних м-бів складають для великих за площею територій країн і континентів. К. ґ. великих м-бів складають за матеріалами детальних знімань. Для К. ґ. застосовують розграфлення і номенклатуру аркушів топографічної карти. Найчастіше застосовуються К. ґ., побудовані в аномаліях сили ваги у вільному повітрі, або в аномаліях Буґе. На карту наносять деякі топографічні дані, пункти ґравіметричних спостережень з підписаними значеннями аномалій сили ваги, а далі лінійною інтерполяцією з'єднують точки з однаковими значеннями аномалій. Додатні аномалії викреслюють теплим кольором (жовтий, червоний, коричневий), від'ємні – холодним (зелений, голубий, синій). Точність К. ґ. залежить від точності виміряних аномалій сили ваги і густоти пунктів знімання. 6.

КАРТИ ҐРУНТОВІ (*почвенные карты; soil maps; Bodenkarten f pl*): карти тематичні, складені за результатами дослідження ґрунтів, синтезують відомості про ґрунтовий покрив конкретної території. К. ґ. складають для визначення закономірностей поширення ґрунтів, їх якісної та кількісної характеристики з метою їх раціонального використання для підвищення родючості за допомогою агротехнічних і меліоративних заходів. Основною картою, на базі якої складаються інші К. ґ., є *типологічна ґрунтова карта*, що подає відомості про генетичну характеристику ґрунтів, їх механічний склад і ґрунтотворні породи. Важливою є карта агровиробничого групування земель, яка характеризує земельні ресурси території, а також агрохемічна карта, яка характеризує окремі властивості ґрунтів (кислотність, наявність і кількість окремих хемічних елементів тощо). К. ґ. можуть супроводжуватися додатковими картами (напр., картою ерозії ґрунтів), профілями. 5.

КАРТИ ДЕМОГРАФІЧНІ (*демографические карты; demographycal maps; Demographiekarten f pl*): карти, основною інформацією яких є відображення населення за статтю, віком, за природним і механічним його переміщенням та за іншими демографічними показниками. До природних факторів належать, напр., народжуваність, смертність, приріст (зменшення) населення за певний проміжок часу. Механічний фактор переміщення характеризує міграційні процеси (прибуття на стале, тимчасове проживання в окремий населений пункт, адміністративний район, чи вибуття з нього), зокрема щоденні поїздки громадян (напр., з близьких сіл на роботу до міста і навпаки). 5.

КАРТИ ДІАЛЕКТОЛОГІЧНІ (*диалектологические карты; dialectical maps; dialektologische Karten f pl*): карти тематичні, складені за матеріалами діалектології. 5.

КАРТИ ДОРОЖНІ (*дорожные карты; road maps; Strassekarten f pl, Reisekarten f pl*): карти, основним змістом яких є дорожня мережа, а також різні об'єкти і споруди, розташовані на них і біля них. Використовується в дорожніх, транспортних і споріднених з ними установах. 5.

КАРТИ ЕКОНОМІКО-ГЕОГРАФІЧНІ (*економико-географические карты; econo-mic-geographical maps; geografische Wirtschaftskarten f pl*): карти тематичні,

основним змістом яких є зображення чинників і явищ, що розкривають питання економіки відповідних галузей господарства окремого регіону, а також стан і розвиток господарства у світовому м-бі. 5.

КАРТИ ЕЛЕКТРОННІ (*электронные карты; electronic maps; elektronische Karten f pl*): карти цифрові, складені й відтворювані за допомогою електронних засобів у прийнятій системі умовних позначень і призначені для відображення, аналізу та розв'язання завдань з використанням додаткової інформації. 5.

КАРТИ ЕТНОГРАФІЧНІ (*этнографические карты; etnographical maps; Ethnographiekarten f pl*): карти, на яких подають склад населення за його національною ознакою, розселення того чи іншого етносу, характеристику мовної проблеми на певній території, розвиток національних культур, релігій, побуту тощо. Основою для їх складання є різноманітні статистичні дані. 5.

КАРТИ ЗАГАЛЬНОГЕОГРАФІЧНІ (*общегеографические карты; general geographic maps; allgemeine geographische Karten f pl, geographische Gesamtkarten*): карти, на яких зображена сукупність основних елементів поверхні Землі, (гідрографія, рельєф, населені пункти, шляхи сполучення та ін.). Основною ознакою К. з. є те, що всі елементи поверхні Землі мають однакове право для їх зображення. Докладність зображення цих елементів залежить від м-бу карти, її призначення і особливостей території, що картографується. К. з. поділяють на карти топографічні, карти оглядово-топографічні, карти оглядові. 5.

КАРТИ ЗАГАЛЬНОЕКОНОМІЧНІ (*общеэкономические карты; generaleconomic maps; allgemeine ekonomische Karten f pl, ekonomische Gesamtkarten*): карти тематичні, основним змістом яких є інформація про найзагальніші та найістотніші властивості господарства зображуваної території. Найважливішими серед К. з. є карти сучасного стану економіки: карти економічного використання території; карти територіальної організації виробництва; карти загальноекономічного районування. На останніх подаються синтетична економічна характеристика певних територіальних одиниць, економічні зв'язки як усередині цих одиниць, так і поза їх межами. 5.

КАРТИ ЗАГАЛЬНООСВІТНІ (*общеобразовательные карты; general educational maps; allgemeine Bildungskarten f pl*): карти тематичні, на яких для певної адміністративно-територіальної одиниці подана різноманітна інформація про загальноосвітні школи, школи-інтернати, позашкільні установи, дитячі дошкільні заклади тощо. Такою інформацією, напр. для якоїсь школи, може бути: наявність дисциплін та їхня кількість, потреба викладацьких кадрів, їхня характеристика, зокрема відсоток з вищою освітою; матеріальна, зокрема й лабораторна, база; кількість учнів і їх стать, зокрема по класах; успішність, зокрема по класах; результати випускних іспитів, показники закінчення школи; відсоток випускників, що вступили у вищі та ін. навчальні заклади; навчання в одну чи більше змін; аудиторний (класний) фонд. 5.

КАРТИ ЗООГЕОГРАФІЧНІ (*зоогеографические карты; zoogeographical maps; zoogeografischeKarten f pl*): карти тематичні, що містять не тільки фактичні дані про різні явища, що стосуються тваринного світу на певній території, але й географічні узагальнення, що ґрунтуються на зональних, регіональних чи провінційних закономірностях зв'язків окремих видів тварин або їх груп з природним середовищем земної біосфери чи окремими компонентами ландшафтів. До К. з. належать карти: ареалів окремих видів тварин, міграцій, шкідливості, охорони і збагачення тваринного світу, тваринних ресурсів, заготівель, зоогеографічного районування тощо. 5.

КАРТИ ЗООЛОГІЧНІ (*зоологические карты; zoological maps; zoologischeKarten f pl*): карти тематичні, що містять дані,

які стосуються наявного на певній території тваринного світу. Здебільшого це карти, які подають конкретну інформацію про сукупності тварин, їх локалізацію тощо. Чітку межу між змістом цих карт і карт зоогеографічних встановити важко, тому часто К. з. вважають зоогеографічними. 5.

КАРТИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ (*инженерно-геологические карты; engineering-geological maps; geologische Ingenieurkarten f pl*): карти геологічні, які характеризують підземні води верхніх горизонтів – глибини залягання (в градаціях, що враховує виробничі інтереси: 0–5, 5–10 м і більше); напірність (виділяються напірні і ненапірні води) і тип агресивності (карбонатний, лужний, сульфатний, магнезійний, кислотний). Подаються також типи сучасних процесів і явищ унаслідок дії підземних вод: обвали, карсти, осипування, селі, заболочування, абразія тощо; їх найчастіше показують позамасштабними умовними знаками. 5.

КАРТИ ІСТОРИЧНІ (*исторические карты; historical maps; Geschichtskarten*): різновид картографування тематичного суспільних явищ – подій і процесів історичного характеру. К. і. є загальноісторичні, які відображають у комплексі історичні події та явища, й поодинокі, або окремі, які розкривають певну, хоч і не завжди цілком вузьку в історичному аспекті тему (напр., історико-географічні, історико-етнографічні, історико-політичні, воєнно-історичні). К. і., як і інші карти, можна класифікувати: за призначенням (напр., навчальні), за м-бом, за певними історичними епохами (напр., первісного, рабовласницького і т. д. ладу та ін. суспільних формацій) тощо. 5.

КАРТИ КІЛЬКОСТІ І РОЗМІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ (*карты количества и размещения населения; quantity and seat of people maps; Karten f pl der Anzahl f und Unterbringung f der Bevölkerung f*): карти тематичні, на яких відображаються основні характеристики тісно пов'язаних між собою показників, що стосуються населення. Розміщення населення, як і його кількість, показується на цих картах для окремих населених пунктів. Важливим показником є густота населення; її визначають і показують на картах для відповідних адміністративно-територіальних одиниць. Цю інформацію на картах зображають здебільшого за допомогою способу крапок, способу значків, картограм. Для зображення розселення використовують спосіб ареалів. 5.

КАРТИ КЛІМАТИЧНІ (*климатические карты; climatic maps; Klimakarten f pl*): карти тематичні, які подають кліматичні особливості зображуваної території. К. к. можуть бути карти, на яких є інформація про: *кліматотворні фактори* (напр., сонячна радіація (за рік), радіаційний баланс (за рік), протяжність сонячного сяяння); *термічний режим* (середня температура повітря (січень, квітень, липень, жовтень); тривалість періоду зі середньою добовою температурою повітря вище 0, +5 і +10°; середні дати заморозку і приморозку в повітрі й на ґрунті, тривалість безморозного періоду в повітрі та на ґрунті тощо); *умови зволоження* (кількість опадів за рік, за теплий період, кількість опадових днів тощо; відносна вологість повітря о 13 год. (травень, червень), дати утворення снігового покриву і зникнення його; висота і тривалість залягання снігового покриву тощо); *вітряний режим* (середня швидкість вітру (за рік), напрям і повторюваність вітрів різної швидкості); *атмосферні явища* (кількість днів з туманами, з хуртовинами, ожеледицями, градом, суховіями тощо); *прикладні та синтетичні карти* (агрокліматична карта; карта кліматичного районування для технічний цілей тощо). 5.

КАРТИ ЛАНДШАФТНІ (*ландшафтные карты; landscape maps; Geländekarten f pl*): карти тематичні, предметом зображення яких є природні територіальні комплекси (геосистеми), їх структура, генезис і динаміка. К. л. використовують здебільшого для якісної та економічної оцінки земель у

їх сільсько-господарському районуванні, а також у медико-географічній, архітектурно-планувальній та ін. оцінках території, тобто К. л. мають прикладний характер. 5.

КАРТИ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА (*карты лесного хозяйства; forestry maps; forstwirtschaftiche Karten f pl*): карти тематичні, на яких подається характеристика лісів, зокрема, їх господарське значення, кількісні та якісні показники лісових ресурсів, інтенсивність використання і відтворення цих ресурсів. 5.

КАРТИ МЕДИКО-ГЕОГРАФІЧНІ (*медико-географические карты; medico-geographcal maps; medizinische geografische Karten f pl*): карти тематичні, що відображають результати досліджень медичної географії, предметом вивчення якої є довкілля і його окремі компоненти, що стосуються стану здоров'я населення. До К. м.-г. належать: 1) карти медико-географічної оцінки компонентів природного середовища, що впливають на здоров'я людини (кліматичні умови праці й відпочинку, оцінка природних вод, ґрунтів тощо); 2) карти медико-географічної оцінки біоти (сукупності рослин і тварин, об'єднаних спільною територією поширення), зокрема карти тваринного світу, представники якого є носіями хвороб людини; 3) карти інфекційних та інвазійних хвороб, спільних для людей і тварин (зокрема карти, на яких виокремлюють регіони зі специфічним захворюванням серед населення); 4) К. м.-г. комплексні, на яких навколишнє середовище певної території диференціюється на ділянки (частини), де вплив природних і соціально-економічних умов на здоров'я населення якісно однорідний і специфічний; 5) карти медико-географічного прогнозування – новий тип К. м.-г. – особливо вартісні для районів, де передбачається інтенсивний розвиток економіки внаслідок зміни умов довкілля, що може впливати на рівень і характер захворюваності населення. 5.

КАРТИ МОРФОМЕТРИЧНІ (*морфометрические карты; morphometric map; Böschungs(winkel)karten f pl*): дрібномасштабні геоморфологічні карти, на яких показані основні морфометричні характеристики рельєфу земної поверхні. Здебільшого це карти, на яких відображені кути нахилу земної поверхні, вертикальна (глибина) і горизонтальна (густота) розчленованість рельєфу. Деколи ці карти доповнює карта експозиції схилів, яку складають у відносно великому м-бі на окремі, найхарактерніші з погляду господарювання ділянки земної поверхні. 5.

КАРТИ НАВЧАЛЬНІ (*учебные карты; training maps; didaktische Karten f pl*): карти, зміст яких має відповідати підручникам, укладеним за затвердженою навчальною програмою. 5.

КАРТИ НАСЕЛЕННЯ (*карты населения; population maps; Bevölkerugskarten f pl*): карти тематичні суспільних явищ, основним об'єктом зображення яких є населення. К. н. тісно зв'язані з науками про населення: демографією, етнографією, антропологією, соціологією та ін. Це: карти кількості і розміщення населення, К. н. за статтю і віком (карта демографічна); карти етнографічні та карти антропологічні; карти переміщення населення; карти соціальної інфраструктури. 5.

КАРТИ НАУКИ (*карты науки; science maps; Karten f pl derWissenschaft f*): карти тематичні, на яких для певної адміністративно-територіальної одиниці подана різноманітна інформація про наукові установи, вищі заклади освіти, професійно-технічні та середні спеціальні навчальні заклади. Такою інформацією, напр., для вищого закладу освіти може бути: матеріально-технічна база; кваліфікація науково-педагогічних кадрів; комп'ютеризація навчального процесу; підготовка фахівців (бакалавр, інженер, магістр) за спеціальностями; кількість студентів за спеціальностями, що навчаються за бюджетні кошти, і тих, що навчаються за власні кошти; середня успішність; умови навчання: аудиторний фонд, лабораторна база, забезпечення

студентів підручниками (бібліотечний фонд) тощо; умови проживання та відпочинку (наявність гуртожитків і кількість місць для заселення, спортивних комплексів і т. ін.). 5.

КАРТИ ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ (*карты обслуживания населения; population service maps; Karten f pl der Bevölkerugsbedienung f*): карти тематичні, де якнайповніше показана сфера обслуговування як матеріальних, так і духовних потреб людей. Оскільки ця сфера дуже широка, то й тематика К. о. н. різноманітна: карти культурно-просвітницькі; карти медичного обслуговування; карти торговельні і громадського харчування; карти побутового і комунального обслуговування; карти банків і зв'язку. До К. о. н. часто відносять тісно зв'язані зі сферою обслуговування карти науки і карти загальноосвітні. 5.

КАРТИ ПОЛІТИКО-АДМІНІСТРАТИВНІ (*политико-административные карты; maps of political-administrative division; politische Administrativkarten f pl*): карти, на яких, крім державних кордонів, показується основний адміністративно-територіальний поділ держав. К.п.-а. складаються для окремих держав, для частин великих держав (напр., північний захід США), або груп держав (напр., К. п-а. Західної Европи). Як і на картах політичних, також показуються столиці держав, адміністративні центри, транспортні зв'язки, елементи гідрографії тощо. Межі адміністративно-територіального поділу, як і державні кордони, уточнюються під час складання цих карт за допомогою карт чергових. 5.

КАРТИ ПОЛІТИЧНІ (*политические карты; political maps; politische Karten f pl*): карти географічні, основним змістом яких є політичний поділ земної кулі або деякої її частини, що вимагає достовірного відтворення кордонів між державами. Державні кордони та їх зміни скрупульозно показують на К. п. за офіційними даними, що регулярно фіксуються на картах чергових. Особлива увага надається державним кордонам, що проходять уздовж природних рубежів – річок, озер, морів, гірських хребтів тощо. На К. п. показують столиці держав, головні міста й адміністративні центри, а також транспортна мережа, елементи гідрографії. 5.

КАРТИ ПРОГНОЗНІ (*прогнозные карты; prognosis maps; Vorhersagekarten f pl*): карти, призначені для прогнозування відповідного досліджуваного в просторі та часі явища. Для складання К.п. використовують спосіб ізоліній, картограми та ін. способи. 5.

КАРТИ ПРОМИСЛОВОСТІ (*карты промышленности; industry maps; Wirtschaftskarten f pl*): карти тематичні, основним змістом яких є стан і розвиток промисловості зображеної на карті конкретної території. Основними К. п. є карти галузеві: енергетики, на яких показано сучасний електроенергетичний потенціял регіону з локалізацією електростанцій, зокрема й АЕС, і використання цього потенціялу для потреб: важкої промисловості (паливної, чорної й кольорової металургії, хемічної й нафтопереробної, машинобудування й металообробки); легкої та харчової промисловості. Заслуговують на увагу карти синтетичної і прогнозної характеристики промисловості. 5.

КАРТИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ (*карты растительного покрова; vegetation maps; Florakarten f pl*): карти тематичні, що характеризують рослинний покрив і рослинні ресурси певної території. Характеристику найважливіших типів рослинності (лісів, боліт тощо) подають на окремих типологічних картах, а також на окремих картах зображують поширення певних видів рослинності (напр., ареали лікувальної рослинності). К. р. п. є й карти геоботанічного районування, кормових угідь, торф'яних покладів тощо. 5.

КАРТИ СИНТЕТИЧНІ (*синтетические карты; synthetic maps; synthetische Karten f pl*): карти, що подають цілісну, інтегральну характеристику зображуваних на них

явищ на основі об'єднання окремих чи низки показників. 5.

КАРТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ (*сельскохозяйственные карты; agriculture maps; Landwirtschaftskarten f pl*): карти тематичні, предметом картографування яких є різні аспекти сільськогосподарського виробництва: сільськогосподарське районування з виділенням посівних площ; земельні угіддя з окремими картами частки сільськогосподарських земель у загальній земельній площі, а також часток ріллі і природних кормових угідь у загальній площі сільськогосподарських земель тощо; матеріально-технічна база і трудові ресурси. Особливої уваги надається картографуванню окремих галузей сільського господарства (рільництво, тваринництво, садівництво тощо) з висвітленням основних виробничих процесів, зокрема затрат і реалізації отриманої продукції. Важливими є карти сільськогосподарського районуваня. 5.

КАРТИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ (*социально-экономические карты; social-economic maps; sozialekonomische Karten f pl*): карти, основним змістом яких є зображення соціально-економічних об'єктів і явищ. 5.

КАРТИ СУСПІЛЬНИХ ЯВИЩ (*карты общественных явлений; public phenomenon maps; Karten f pl der Geselschaftserscheinung f*): карти тематичні, які прийнято поділяти на: карти населення, карти обслуговування населення, карти економічні, карти політичні й карти політико-адміністративні, карти історичні. Деколи цю сукупність карт наз. картами соціально-економічними. 5.

КАРТИ ТВАРИННОГО СВІТУ (*карты животного мира; maps of animal world; Karten f pl der Tierwelt f*): карти тематичні, що характеризують тваринний світ і його ресурси на певній території. К. т. с. є карти зоологічні і карти зоогеографічні. 5.

КАРТИ ТЕКТОНІЧНІ (*тектонические карты; tectonic maps; tektonische Karten f pl*): карти геологічні, на яких картографічними засобами подається історія розвитку земної кори за сучасними даними її будови. К. т. висвітлюють такі особливості тектонічних регіонів: морфологія сучасної структури; історія формування цієї структури; генетична природа на сучасному й попередніх етапах розвитку, тобто належність до певного типу геоструктурних зон з властивим йому тектонічним режимом. 5.

КАРТИ ТЕМАТИЧНІ (*тематические карты; thematic maps; thematische Karten f pl*): карти, які за своїм змістом розкривають певну конкретну тему, тобто подають інформацію про конкретні об'єкти чи явища. К. т. різняться за змістом, основою карт математичною, масштабом, призначенням та ін. ознаками, за якими звичайно класифікують карту географічну. К. т. за змістом поділяють на карти природних (карта фізико-географічна) і суспільних явищ (карта соціально-економічна). Ці два класи К. т. складаються з окремих груп карт дещо вужчої тематики (напр., карта геологічна в першому чи карта населення в другому випадку), а вони складаються з низки карт уже конкретнішої тематики (напр., до геологічних карт належать карти стратиграфічні, тектонічні, літологічні, корисних копалин та ін.; група карт, що стосуються населення, об'єднує карти розміщення населення, складу населення за певною ознакою, міграції населення, народжуваності, смертності та ін.). Окремо виділяють групу технічних карт (навігаційні морські, літальні, проєктні та ін.). Деякі дослідники вважають термін „тематична карта" застарілим і таким, що не зовсім відповідає суті моделювання картографічного. 5.

КАРТИ ТОПОГРАФІЧНІ (*топографические карты; topographic maps; topographische Karten f pl*): карти загальногеографічні, на яких найдетальніше зображується поверхня Землі. Призначення, зміст і вимоги до них визначаються нормативними документами установ, що займаються їх виготовленням; оформлення К. т. здійснюється за єдиними умовними знаками. Як нор-

мативні документи, так і умовні знаки, складені окремо для кожного м-бу. М-бний ряд К. т. в Україні такий: 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000. М-би 1:2000, 1:5000 наз. також топографічними планами. Коефіцієнт переходу від одного м-бу до іншого становить 2 і 2,5. К. т., за винятком карти м-бу 1:100000, складають у проєкції Ґавсса–Крюґера. 5.

КАРТИ ТОПОГРАФІЧНІ ЦИФРОВІ (*цифровые топографические карты; topographical digital maps; digitale topographische Karten f pl*): карти цифрові, що за точністю та змістом відповідають картам топографічним певного м-бу. 5.

КАРТИ ТРАНСПОРТНІ (*транспортные карты; transport maps; Karten f pl des Transports m*): карти тематичні, об'єктом картографування яких є всі види транспорту. Приблизна тематика К. т.: загальнотранспортні; залізничний, автомобільний, морський, внутрішній водний, повітряний транспорт. Окремі карти в кожній із цих груп відображають певні сторони діяльності транспорту. Напр., для залізничного транспорту такими картами є: вантажообіг залізничних станцій, вантажні потоки залізниць, пасажирські перевезення залізницями, частота руху поїздів. Окрему групу К. т. становлять карти транспортно-економічних зв'язків і карти трубоводного транспорту (напр., транспортування трубами сирої нафти, газу). 5.

КАРТИ ТУРИСТСЬКІ (*туристические карты; tourist maps; touristische Karten f pl, Wanderkarte f pl*): карти, що відповідають вимогам туризму. Основним змістом К. т. є турбази, кемпінги, мотелі, історичні пам'ятки, цікаві архітектурні споруди тощо, а також хоч схематично на них показана дорожня мережа. Часто це маршрутні К. т. 5.

КАРТИ УКРАЇНИ БОПЛАНА (*карты Украины Боплана; Beauplan maps of UkraineKarten f pl der Ukraine von Beauplan*): склав франц. інженер і картограф Гійом Левассер де Боплан на основі інструментальних вимірювань під час його служби в польській коронній армії (1630–47). Звертаючись до читачів свого другого видання (Руан, 1660) „Опису України", Боплан стверджував, що наведену карту він склав особисто за результатами точних вимірювань, які проводив у всіх закутках землі, що на ній зображена. Це була т. зв. Генеральна карта України. Значним і вагомим доробком Боплана була Спеціальна карта України. На високу оцінку заслуговують й Карти Боплана інші. 5.

КАРТИ УКРАЇНИ СТАРОДАВНІ (*старинные карты Украины; ancient maps of Ukraine; Urkarten f pl der Ukraine*): перші карти на українську територію були надруковані 1482 як Восьма карта Европи (Европейської Сарматії) та 1486 як Друга карта Азії (Азійської Сарматії). 1507 у Римі Бернард Ваповський і Марк Бенвентанський видали карту, що охоплювала до Дніпра й українську територію. Ця карта, а також карта Б. Ваповського і Мартіна Вальдземюллера (1513) у цих же межах подавали інформацію про українські землі для багатьох картографічних творів XVI ст. Відомим картографічним твором західноевропейських дослідників, який охоплював українські землі на схід від Дніпра і на південь до Чорного та Азовського морів, є карта італ. географа Баттіста Аньєзе (1548). Східні та південно-східні території України вперше зобразив на карті Антоній Від (1555). Центральну і східну частини України та Чорне море зобразив англ. мандрівник Антоній Дженкінсон на карті, яку видав Абрам Ортелій (1570). Територію України зображено також на картах В. Гродецького (карти Польщі та суміжних областей), Герарда Меркатора (карта Литви і Причорномор'я – 1595), А. Пассаротті (Львів та його околиці – 1607), Яна Альпнека (Топографія міста Львова, близько 1603–05). Карту Гійома Левассера де Боплана м-бу 1:452000 було видано 1650–53 на восьми аркушах, а згодом перевидано окремими аркушами (Київщина, Поділля, Покуття, Брацлавщина, Волинь). 1651 вийшла друком його генеральна карта України м-бу

1:1800000. Картами Боплана користувались аж до середини XVIII ст. Під час гетьманування І.Мазепи (1687–1708) в Україні розгорнулось топографічне знімання окремих полків (полк – одиниця тодішнього адміністративного поділу). На територію України в цей час видано „Чертежъ украинскимъ и черкаскимъ городам от Москвы до Крыма", „Чертежъ Крыма и Азовского моря", складено карти Київщини, Криму, Причорномор'я (вміщено в „Российском атласе", 1745).

Перші друковані карти в Україні датуються 1661. Це карти „Зображення печери преподобного Феодосія" і „Зображення печери преподобного Антонія" в „Патерику Києво-Печерському", видані в Києві на основі оригіналів, складенних 1652–55. У першій пол. XVIII ст. виконано топографічне знімання українських земель і видано карту Литви і Дніпра на чотирьох аркушах у м-бі 1:300000. Її автор – Томаш Маковський. Уперше на карті трапляється назва „Україна". На основі генерального межування 70–80-х років XVIII ст. видано карти Київської та Азовської губерній. Геодезичні вимірювання в другій пол. XVIII ст. виконувались для потреб картографування місцевості, землевпорядкування, будівництва міст і шляхів. Водночас велось інтенсивне топографічне знімання всіх українських земель. З кінця XVIII ст. відповідні служби Росії, Австрії та Польщі, до яких входили українські землі, проводили здебільшого топографічне знімання для військових потреб. 2.

КАРТИ ФЕНОЛОГІЧНІ (*фенологические карты; phonological maps; phänologische Karten f pl*): карти тематичні, на яких за даними фенології зображуються сезонні зміни різних компонентів природного комплексу на певній території. До основних К.ф. належать карти, на яких зафіксовані строки настання і апогею весни, початку і повного літа, початку осені й т. зв. золотої осені. Ці карти складаються за фітофенологічними даними. Заслуговують на увагу К. ф. тривалості природних періодів, зокрема весни й осені, що характеризують міру континентальності клімату, як і карти феносиноптичні, на яких показана наочно динаміка природи на різних широтах. Зміст К. ф. здебільшого подається за допомогою ізофен. Карти найважливіших явищ неживої природи, напр., утворення і танення снігового покриву, замерзання і розмерзання річок, озер, водоймищ, початку і кінця посушливого періоду, варто відносити до К. ф., а не до карт кліматичних. 5.

КАРТИ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ (*физико-географические карты; physisch-geographische Karten f pl*): карти, основним змістом яких є зображення географічного середовища та географічної оболонки. 5.

КАРТИ ХОРОПЛЕТИЧНІ (*хороплетические карты*): карти тематичні, які відображають статистичні дані для географічних зон заповненням простору многокутників – кольорами або сірими тонами відповідно до позначень, що відповідають варіації статистичних даних. 21.

КАРТИ ЦИФРОВІ (*цифровые карты; digital maps; digitale Karten f pl*): карти, що є цифровими моделями певної поверхні, записані на машинному носії у встановлених структурах і кодах, які отримано за законами генералізації в прийнятих для таких карт проєкції, розграфленні, системі координат і висот. 5.

КАРТИ ЦИФРОВІ КОНТУРІВ (*цифровые карты контуров; digital contour maps; digitale Umrisskarten f pl*): карти цифрові місцевості, що містять інформацію про планове і висотне положення об'єктів місцевості (крім рельєфу). 5.

КАРТИ ЦИФРОВІ МІСЦЕВОСТІ (*цифровые карты местности; digital maps of terrain; digitale Geländekarten f pl*): карти цифрові, що відповідають встановленим для конкретного використання вимогам точності та змісту. 5.

КАРТИ ЦИФРОВІ МОРСЬКІ (*морские цифровые карты; digital naval maps; digitale Seekarten f pl*): карти цифрові що за точністю та змістом відповідають картам морським певного м-бу. 5.

КАРТИ ЦИФРОВІ РЕЛЬЄФУ (*цифровые карты рельефа; digital relief maps digitale Reliefskarten f pl*): карти цифрові місцевості, що містять інформацію про рельєф земної поверхні. 5.

КАРТИ ШЕЛЬФУ ТА ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМИЩ (*карты шельфа и внутренних водоемов; maps of shelf and inner water basins; Karten f pl des Schelfs m, n und der inneren Wasserbehalter m pl*): для потреб різних галузей господарства України з 1975 проводиться загальнодержавне картографування морського шельфу і дна внутрішніх водоймищ. На західну частину акваторії Азовського моря виконано топографічне знімання в м-бі 1:25000, а на північно-західну шельфову зону Чорного моря – 1:10000. На Дніпровсько-Бузький басейн, річки Прип'ять (до кордону з Білоруссю), Десну, Південний Буг є карти м-бів 1:10000, 1:25000 або 1:50000, а також лоції для судноплавства. 2.

КАРТКА ЗАКЛАДАННЯ ЦЕНТРІВ (*карточка закладки центров; sketch of lower centers; Vermarkunskizze f*): схематичний рисунок центра геодезичного пункту (планового або висотного): його тип, розміри, глибина закладання та місце розташування. Останнє показують на схематичному рисунку, де вказують віддалі до 3–4 постійних предметів або характерних точок місцевості. 16.

КАРТОГРАМА (*картограмма; collation map; Kartogramm n, Gebietsstufenkarte f*): спосіб зображення середньої інтенсивності певного кількісного за своєю характеристикою явища в межах наявних на карті територіальних одиниць (найчастіше адміністративних) за допомогою графічних засобів площового відображення (напр., фонове забарвлення, штрихування); при цьому інтенсивність графічних позначень відповідає інтенсивності зображуваного явища, що суттєво впливає на наочність карти. 5.

КАРТОГРАМА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ВИВЧЕНОСТІ (*картограмма топографо-геодезической изученности; cartogram of topographic-geodetical level of scrutiny; Kartogramm n der topographischen und kartographischen Erlernung f*): спеціальна карта, на якій умовними позначеннями показані існуючі пункти геодезичних мереж, а штрихуванням або зафарбовуванням – ділянки місцевості, покриті зніманням у будь-якому м-бі, із зазначенням року знімання та його поновлення. К. т.-г. в. складають для обліку та планування топографо-геодезичних робіт. 7.

КАРТОГРАФІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ (*картографическая изученность; map coverage; kartographische Erlernung f*): ступінь отримання певної інформації за наявними картографічними матеріалами. 5.

КАРТОГРАФІЧНА ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ (*картогрфическая генерализация; cartographical generalization; kartographische Generalisation f*): творчий процес, що зводиться до відбору і узагальнення об'єктів реальної дійсності під час створення картографічних творів відповідно до їх призначення, м-бу і особливостей території, що зображується на них. Визначальним чинником К. г. є призначення картографічного твору. 5.

КАРТОГРАФІЧНА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ (*картографическая обеспеченность; map coverage; kartographische Versorgung f*): по-

Картографічна забезпеченість України

М-б	К-сть аркушів	Площа покриття, тис.км^2	Розподіл кількості аркушів порівняно з останнім оновленням (виданням), %				
			1971–80	1981–85	1986–90	1991–93	1994
1: 10000	29202	599,6	16,6	20,1	40,7	13,1	9,6
1: 25000	7610	603,7	54,2	0,4	13,9	23,5	8,0
1: 50000	1987	603,7	19,6	19,4	43,6	13,9	3,5
1:100000	536	603,7	22,5	20,7	42,8	13,3	0,7

казник наявності картографічних творів, передусім карт, для виконання відповідних робіт. 5.

КАРТОГРАФІЧНА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ УКРАЇНИ (*картографическая обеспеченность Украины; map coverage of Ukraine; kartographische Versorgung f der Ukraine*): картографічна забезпеченість, що подана в табл. 2.

КАРТОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ (*картографическая информация; cartographical information; kartographische Information f*): інформація про реальний об'єкт, територію, явище тощо, яку отримано з картографічних матеріалів. К. і. має пізнавальний, комунікативний і прагматичний характер. 5.

КАРТОГРАФІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО (*картографическое производство; map production; kartographische Herstellung f*): заклад або галузь виробництва, які створюють і виготовляють картографічні твори (карти, глобуси, атласи тощо). 5.

КАРТОГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ (*картографическое изображение; cartographical imagery; kartographische Abbildung f*): основний елемент будь-якої карти, що за допомогою графічних чи інших засобів розкриває її зміст. 5.

КАРТОГРАФІЧНИЙ ДОКУМЕНТ ЧЕРГОВИЙ (*дежурный картографический документ; attendant cartographical document; kartographisches Meldedokument n, Korrekturdokument n*): документ, де систематично заносять усі зміни, що відбуваються на конкретній території. Дані такого К. д. ч. використовуються під час оновлення карт наявних або складання карти нової на певну територію. Зазвичай К. д. ч. є карта чергова. 5.

КАРТОГРАФІЧНИЙ ТВІР (*картографическое произведение; cartographic work; kartographisches Werk n, kartographischer Produkt m*): твір, важливою складовою частиною якого є картографічне зображення. До К. т. відносять карти й атласи, а також рельєфні карти й моделі Землі та небесних об'єктів у вигляді глобусів. 5.

КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ (*картографические материалы; cartographical material; kartographische Dokumente n pl*): графічні, цифрові, текстові, серед них і офіційні, та ін. документи, що використовуються під час картографування. К. м. за своїм значенням і використанням поділяють на основні, додаткові та допоміжні.

Основні К. м. – такі матеріали, за якими під час складання оригіналу карти подаються основні елементи її змісту. Це здебільшого вже видані інші карти або їх оригінали, м-б яких такий же, як карти, що складається, або трохи більший.

Додаткові К. м. – матеріали, які доповнюють головні елементи змісту карти, подають їх додаткову характеристику, а також матеріали, які є вихідними для нанесення на складальній основі додаткових об'єктів згідно з програмою карти, що складається.

Допоміжні К. м. використовують для оцінки загального змісту карти, уточнення як якісних, так і кількісних характеристик її окремих елементів тощо. 5.

КАРТОГРАФІЧНІ ШРИФТИ (*картографические шрифты; cartographic type; kartographische Schriften f pl*): див. Шрифт. 5.

КАРТОГРАФІЯ (*картография; cartography; Kartographie f*): галузь науки, техніки і виробництва, що охоплює вивчення, створення і використання різноманітних картографічних творів, на яких за допомогою певної системи умовних позначень відображені різні об'єкти і явища реальної дійсності. К. охоплює такі її складові частини: картографію математичну; картознавство; картометрію; проєктування карти; складання карти; оформлення карт; видання карт; економіку, організацію та управління картографічного виробництва; картографію цифрову. К. тісно пов'язана з багатьма галузями науки та виробництва, особливо з геодезією, фотограмметрією, географією. Враховуючи поняття про метод пізнання картографіч-

н и й, вважають, що картографія є наукою про відображення та дослідження природних і соціально-економічних об'єктів та явищ на моделях картографічних. 5.

КАРТОГРАФІЯ МАТЕМАТИЧНА (*математическая картография; mathematical cartography; mathematische Kartographie f*): розділ к а р т о г р а ф і ї, який вивчає способи зображення поверхні еліпсоїда або кулі на площині, тобто картографічні проекції, як і відповідні спотворення, що виникають унаслідок такого зображення. К. м. математично обґрунтовує створення різноманітних карт. 5.

КАРТОГРАФІЯ ЦИФРОВА (*цифровая картография; digital cartography; digitale Kartographie f*): розділ к а р т о г р а ф і ї, змістом якого є питання теорії і практики створення та використання к а р т ц и ф р о в и х і цифрових моделей земної поверхні. 5.

КАРТОГРАФУВАННЯ (*картографирование; mapping; Kartierung f*): процес створення карти або к а р т для конкретної території земної поверхні, небесного тіла чи космічного простору. 5.

КАРТОГРАФУВАННЯ ТЕМАТИЧНЕ (*тематическое картографирование; subfect mapping; thematische Kartierung f*): зводиться до камерального способу виготовлення к а р т т е м а т и ч н и х. К. т. здійснюється як у спеціальних картографічних установах, так і в організаціях і установах окремих відомств для розв'язання конкретних завдань. Тепер деякі дослідники вважають термін „картографування тематичне" застарілим, таким, що не зовсім відповідає о с н о в н і й с у т і м о д е л ю в а н н я к а р т о г р а ф і ч н о г о. 5.

КАРТОГРАФУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ (*картографирование украинских земель; mapping of Ukrainian land; Kartierung f der ukrainischen Länder n pl*): започатковане в глибокій давнині. До перших примітивних картографічних зображень невеликих за обсягом земель належить „Межиріч-карта". Відомо 10 таких, але різних за змістом, примітивних зобра-
е   сце ості доісторичного періоду на

У давні часи інформацію про прибережні українські землі подавали грецькі п е р и п л и. Ці землі зображені й на деяких картах грец. математика, астронома і картографа Клавдія Птоломея (II ст. по Р. Х.), що містились у його 8-томному „Посібнику з географії". До давньоримських картографічних творів належить т. зв. Таблиця Певтінгера (IV ст.), на якій зображене північне узбережжя Чорного моря та ін. українські землі.

До основних картографічних творів середніх віків належать т. зв. монастирські карти і п о р т о л а н и. Серед монастирських карт є знаменита збірка під назвою „Mappa Mundi" („Карта Світу"), Герефордська карта Світу (близько 1275), карта світу іспан. монаха Беата (близько 776). На цих картах показані примітивні обриси суходолу і морів, серед них Чорного та Егейського. Цінними з точки зору К.у.з. є карти світу араб. географа Аль-Ідрісі, на яких територіальне розташування наших земель уперше супроводиться назвою „Русь", а також є підписи гідро- (Діаброс–Дніпро, Днієст–Дністер) і топонімів (Київ, Гелісія – Галич та ін.). На карті (1459) монаха Фра Мауро із Мурано, що біля Венеції, вперше з'явився підпис „Червона Русь", що окреслює Галичину. На одній із каталонських портолан (1375), крім берегів Чорного моря, показано територію України з назвами Києва і Львова. Із появою в XV ст. друкування й можливості виготовляти оригінали карт гравіюванням українські землі зображувались на картах численних перевидань „Географії" К.Птоломея, які щоразу вдосконалювались і доповнювались, а також на картах Миколи Кребса (Кузанського), Бернарда Ваповського, Марка Бенвентанського, Мартіна Вальдземюллера, Вацлава Гродецького, Севастіяна Мюнстера та ін. Останні карти належать до XV – першої пол. XVI ст. В атласах Герарда Меркатора, Абрагама Ортелія та ін. вміщені карти українських земель таких картографів, як В. Гродецький, Андрій Пограбка (Пограбіус), Вольфганг Ляц, Якоп Шамбокі, Лив

КАРТОГРАФУВАННЯ ЦИФРОВЕ (*картографирование цифровое; digital mapping; digitale Kartierung f*): картографування, за допомогою якого можна виготовити карти цифрові та цифрові моделі земної поверхні. 5.

КАРТОДІАГРАМА (*картодиаграмма; map's diagram; Kartendiagramm n*): спосіб зображення на карті за допомогою діаграм сумарної (кількісної) величини якогось явища, що стосується певної територіальної одиниці (найчастіше політико-адміністративної, хоча, напр., для карт рибальських такими одиницями можуть бути акваторії морів, озер). Діаграмні фігури можуть бути: *лінійні* – у вигляді стовпчиків, смужок тощо; *площові* – квадрати, круги тощо; *об'ємні* – кулі, куби тощо. Діаграмні фігури можуть бути ще й *структурні*: фігура поділена на частини відповідно до величини зображуваного явища (напр., круг подає кількість населення області, а площові сектори круга – національний склад населення). Найкраще пояснюють зображуване явище лінійні К., але вони не економні. 5.

КАРТОЗНАВСТВО (*картоведение; map study; Kartenkunde f*): розділ картографії, який вивчає виникнення і розвиток карти географічної, її складові елементи і властивості, можливості використання таких карт у практичній діяльності. Значну частину змісту К. становить історія картографії. 5.

КАРТОМЕТРІЯ (*картометрия; cartometry; Kartometrie f*): розділ картографії, що розглядає способи і засоби виконання відповідних вимірювань на картах для отримання різноманітних характеристик, зокрема й морфометричних, а також питання, пов'язані з аналізом і оцінкою точності цих вимірювань. 5.

КАСА НАБІРНА (*наборная касса; typesetting case; Satzkasten m*): плоска скринька, поділена повздовжніми і поперечними перегородками на гнізда, в яких містяться літери друкарські, або літери фотонабірні. 5.

КАСЕТА (*кассета; cassette; Kassette f*): складова частина приладу, в якій містяться фотоплівка, фотопластинка або негатив. Розрізняють К.:
аерофотокамери – призначена для розміщення, перемотування і вирівнювання в момент фотографування фотоплівки спеціальними пристроями і механізмами, запобігання її засвічуванню. Більшість К. знімається і легко відділяється від аерофотоапарата;
фототеодоліта – призначена для розміщення фотоплівки або фотопластинки та запобігання їх засвічуванню. Фототеодолітний комплект має 12–24 касети. Корпус К. металевий або комбінований (дерево і метал). Формат К. ($см^2$) 13×18, 10×15, 9×12 залежно від марки фототеодоліта. У корпусі К. є фіксатор положення фотопластинки (щоб запобігти самовільному випаданню пластинки з К.), пружини для забезпечення притискання фотопластинки до прикладної рамки фототеодоліта. К. має затулку. Якщо К. вставлено у фототеодоліт, то перед фотографуванням затулку витягують, і фотопластинка притискається до прикладної рамки.
фототрансформатора – для розміщення та закріплення окремого негатива або всього фільму. 8.

КАССІНІ ЗАКОНИ (*законы Кассини; laws of Cassini; Gesetz n von Kassini*): три закони, які сформулював Д. Кассіні 1693, описують обертання Місяця навколо своєї осі: 1. Місяць обертається із заходу на схід навколо своєї полярної осі з постійною кутовою швидкістю і періодом обертання, що дорівнює періодові оббігу навколо Землі. 2. Нахилення екватора Місяця до площини екліптики постійне. 3. Полюси осей обертання Місяця, екліптики і орбіти лежать на одному великому колі в зазначеному порядку, тобто площини екватора Місяця, його орбіти і екліптики перетинаються по одній і тій же прямій, яку наз. лінією вузлів; низхідний вузол екватора є вузлом орбіти висхідним. Насправді обертання

Місяця відрізняється від обертання за законами Кассіні на величину лібрації фізичної. 11.

КАТАЛОГ (*каталог; catalogue; Katalog m*): складений за певною схемою на окремих картках перелік будь-яких предметів, книг, карт, координат тощо, наявних в установі, бібліотеці, картосховищі. Складання К. картографічної продукції може здійснюватись за м-бом, територіальним районуванням, призначенням, тематикою тощо. К. може бути оформлений окремою, за тематикою, збіркою у вигляді книжки. 5.

КАТАЛОГ ҐРАВІМЕТРИЧНИХ ПУНКТІВ (*каталог гравиметрических пунктов; catalogue of gravimetric points; Katalog m der gravimetrischen Punkte m pl*): каталог ґравіметричних пунктів з такими даними про них: назва пункту, опис його місця розташування, зарис пунктів, номенклатура трапеції, прискорення сили ваги (в міліґалах) і сер. кв. похибка її визначення, планові координати і висота. 6.

КАТАЛОГ КООРДИНАТ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПУНКТІВ (*каталог координат геодезических пунктов; list of geodetic beacon coordinates; Koordinatenkatalog m der geodätischen Punkte m pl*): каталог пунктів для одного аркуша карти або на деяку іншу визначену територію, в якому подаються такі дані: клас пунктів, їх координати, висоти центрів і дирекційні кути напрямів на сусідні або орієнтирні пункти. К. к. г. п. супроводжується схемою геодезичної мережі, описом центрів та ін. відомостями, потрібними під час використання геодезичної мережі. Деколи складають окремі каталоги державних планових і висотних мереж. 12.

КАТАЛОГИ ЗОРЯНІ (*звездные каталоги; star catalogues; Sternkataloge m pl*): перелік зір, об'єднаних за однією або декількома характеристиками: положенням, власним рухом, зоряною величиною тощо. Особливе значення мають фундаментальні каталоги положень зір. Міжнародним стандартом К. з. є фундаментальний каталог FK5. 18.

КАТЕГОРІЇ ПРИДАТНОСТІ ЗЕМЕЛЬ (*категории пригодности земель; categories of land fitness; Bodebbrauchbarketskategorie f*): виділяють декілька категорій земель за основними стадіями їх утворення і розвитку, відповідно до відносного віку земель і основного с/г призначення. 21.

КВАДРАНТ ОПТИЧНИЙ (*оптический квадрант; optical quadrant; optisches Quadrant n*): прилад для вимірювання кутів нахилу устаткування з плоскими та циліндричними поверхнями, а також їх встановлення під заданим кутом до горизонту. Основні частини К. о.: корпус із ручками, нерухомо закріплений у ньому скляний круг, поворотний круг – алідада з відліковим мікроскопом і двома рівнями – поздовжнім та поперечним. Для вимірювання кута нахилу прилад установлюють на площину (поверхню) конструкції, відкріплюють закріплювальний гвинт і рукою нахиляють алідаду, доки бульбашка поздовжнього рівня стане в нуль-пункті. Далі навідним гвинтом коригують положення бульбашки рівня і відлічують V' вертикальний круг. Кут нахилу обчислюють за формулою $V = V' - MO$, де MO – місце нуля шкали. Похибка вимірювання кутів нахилу приладами типу К. о.–10 становить відповідно 30″ і 10″. 1.

КВАДРАТ (*квадрат; quadrat; Quadrat n*): у друкуванні: 1) більша від пункту у друкуванні одиниця вимірювання шрифтів, ширини й висоти набору, полів тощо. К. становить 48 пунктів (18 мм); 2) пробільний матеріал у друкарському наборі, ширина якого становить 48 пунктів, а товщина така, як кеґль шрифту. 5.

КВАЗІГЕОЇД (*квазигеоид; quasigeoid; Quasigeoid n*): поверхня, що збігається з геоїдом у морях та океанах і дуже мало відступає від поверхні геоїда на суходолі; переважно розміщується вище геоїда, не більше 2,5 см у рівнинних районах і 2 м на високогірних плато. Поверхню К. можна визначити за наземними вимірюваннями. 17.

КВАРТАЛ (*квартал; block of houses; Stadtviertel n*): 1) частина забудованої території міста (населеного пункту), обмежена кількома вулицями, що перетинаються; 2) квадратні облікові ділянки, на які поділяють ліс. 4.

КЕҐЛЬ (*кегль; script; Kegel m*): розмір друкарського шрифту, що дорівнює висоті вічка разом із заплліччям, в якому умовно за одиницю виміру приймається пункт (див. Пункт у друкуванні). Найменший розмір друкарського шрифту – четвертий К., що дорівнює чотирьом пунктам (1,5 мм). Стандартом передбачені такі К.: 4 – 1,5 мм (діамант), 5 – 1,88 мм (перл), 6 – 2,26 мм (нонпарель), 7 – 2,63 мм (міньйон), 8 – 3,01 мм (петит), 9 – 3,39 мм (боргес), 10 – 3,76 мм (корпус), 12 – 4,51 мм (цицеро), 14 – 5,26 мм (мітель), 16 – 6,02 мм (терція), 20 – 7,52 мм (текст), 24 – 9,92 мм, 28 – 10,52 мм і 36–12,03 мм. Шрифти вище 28 кеґля спеціальних назв не мають і різняться лише за кількістю пунктів (напр., кеґль 24 має 24 пункти). 5.

КЕРМОВА МАШИНА (*рулевая машина; steering engine; Steuermaschine f*): машина з гідравлічним чи електричним приводом, кінематично зв'язана з кермами літака. Є виконавчим елементом у системі керування літаком з автопілотом (витримування курсу, крену, висоти, дотримання заданого режиму лету під час зміни центрування носія, ваги, тягла двигунів та ін.). 8.

КЕРОВАНА СТАНЦІЯ (*ведомая станция; quest station; Nebenstation f*): див. *Гетеродинний віддалемір з активним відбивачем*. 13.

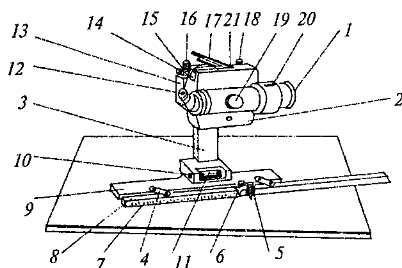
КЕРРА ЕФЕКТ (*эффект Керра; Kerr's effect; Kerrischer Effekt m*): полягає в тому, що деякі рідини й аморфні тверді тіла в електричному полі набувають властивостей одновісного кристала, вісь якого збігається з напрямом силових ліній поля; відкрив Д. Керр 1875. В електричному полі плоскополяризований промінь, який проходить через рідину перпендикулярно до силових ліній поля, розщеплюється на два – звичайний і незвичайний. Площина коливань першого перпендикулярна до силових ліній, а другого – паралельна. Різниця показників заломлення рідин для цих променів прямо пропорційна квадрату напруженості F електричного поля: $n_0 - n_e = kF^2$; К. е. наз. квадратичним. Найчіткіше К. е. виявляється в нітробензолі ($C_6H_5NO_2$). К. е. застосовують у модуляторах електрооптичних, які наз. компенсаційними комірками Керра. 13.

КИСЛЮК ВІТАЛІЙ СТЕПАНОВИЧ (20.01.1940). 1962 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту за спеціальністю астрономогеодезія. З 1962 працює в Головній астрономічній обсерваторії НАН України: інженер (1962–65), аспірант (1965–68), молодший науковий співробітник (1968–73), учений секретар (1973–78), заступник директора з наукової роботи (1978–84). З 1984 – зав. відділу астрометрії. Спеціаліст у царині селенодезії, динаміки Місяця та астрометрії. Канд. фіз.-мат. наук (1970), д-р фіз.-мат. наук (1986), проф. (1995). Відповідальний секретар журналу „Космічна наука і технологія", член редколегії журналу „Кинематика и физика небесных тел" та щорічника „Астрономічний календар" (1976–95 – відповідальний редактор „Астрономічного календаря"). Член міжнародної астрономічної спілки, робочої групи з історії астрономії Німецького астрономічного товариства, Европейського астрономічного товариства та Української астрономічної асоціації. Лавреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1983) та премії ім. М.П. Барабашова НАН України (1977).

КІНОТЕОДОЛІТ (*кинотеодолит; cinetheodolite; Kinotheodolit m*): апарат для фотографування рухомих об'єктів та дослідження динамічних процесів. Складається з точного теодоліта і швидкісної кінокамери з високими метричними показниками. В момент фотографування об'єкта на кіноплівці автоматично фіксуються відліки горизонтального і вертикального кругів теодоліта та час знімання. Найпоширеніший

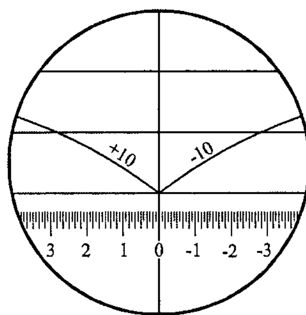
К. „Асканія Верке" (Німеччина); він має змінні об'єктиви 30, 60, 100 і 300 мм^2, збільшення зорових труб від 5 до 20 разів, швидкість знімання до 20 кадрів за 1 с на стандартну фотоплівку формату кадра 24×36 мм^2. 8.

КІПРЕГЕЛЬ (*кипрегель; telescopic alidade; Kippregel f*): геодезичний прилад, для вимірювання перевищень, віддалей, вертикальних кутів і графічних побудов напрямів під час знімання топографічного. К. використовують разом з мензулою. Сучасні К. номограмні (КН), якими можна безпосередньо по рейці визначити горизонтальну проєкцію віддалі та перевищення. КН має апохроматичну трубу з прямим зображенням.



а

Основні частини К. (рис., *а*): об'єктив *1*; кремальєрний гвинт *19*; окуляр *12*, який можна обертати під різними кутами до візирної осі; закріплювальний гвинт труби *15* і співвісний з ним навідний гвинт *16*. У корпусі *13* вмонтовано циліндричний рівень при вертикальному крузі (на рис. бачимо лише його дзеркало *17*), його навідний гвинт *18*, з протилежного боку якого на корпусі *13* є виправний гвинт згаданого рівня під покришкою. Вертикальний круг розташований у кожусі *2*. Кожух з трубою є суцільним корпусом. Під час обертання труби круг нерухомий. Рівень *21* при трубі має виправні гвинти, розташовані під покришкою *14*. До колонки *3* кріпиться основна лінійка *9*, до якої на суставах *4* прикріплена додаткова лінійка *8*. У пазах лінійки *8* пересувається м-бна лінійка *7* з пуансоном *5*. У комплект входять м-бні лінійки з м-бами 1:1000, 1:2000, 1:2500 і 1:5000. На основній лінійці встановлено циліндричний рівень *11* з виправними гвинтами *10*. Приблизне прицілювання труби виконують за допомогою приціла *20*. Поле зору КН (рис., *б*) аналогічне тахеометру номограмному, лише в полі зору КН видно кутомірний круг з п'ятимінутними поділками і без віддалемірних штрихів сітки ниток. На рис., *б* показано знизу вверх: круг з поділками, основну криву, криві віддалей з коефіцієнтом 200 і 100 та криві перевищень +10 і –10. 14.



б

КІПРЕГЕЛЬ НОМОГРАМНИЙ (*номограммный кипрегель; nomogram alidade; nomogrammische Kippregel f*): кіпрегель з номограмами віддалей і перевищень, що зображуються в полі зору труби. 14.

КЛАС ТОЧНОСТІ (*класс точности; accuracy classification; Genauigkeitsklasse f*): сукупність допусків, що залежать від номінальних значень геометричних параметрів. 1.

КЛАСИ ТОЧНОСТІ ВАЛЬНИЦЬ (*классы точности подшипников; bearing accuracy classification;Genauigkeitsklasse f des Lagers n*): кл. 0, 6, 5, 4, 2, в яких державним стандартом визначені вимоги до точності виготовлення вальниць кочення. У фотограмметричних приладах використовують кулькові вальниці 4 і 2 кл. точності. Напр., для зовнішнього діаметра кілець від 18 до 30 мм вимоги такі: 2 кл. – r = 3 мкм, b = 8 мкм, 4 кл. – r = 5 мкм, b = 13 мкм, де r – радіальне биття, b – бокове биття вальниці. 8.

КЛАСИФІКАТОР ТОПОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*классификатор топографической информации; topographic information classifier; Klassifikator der topographischen Information f*): основний документ, який встановлює для цифрових топографічних карт склад і коди об'ктів місцевості, їх характеристики та підписи і забезпечує єдиний підхід до кодування картографічної інформації. 21.

КЛАСИФІКАЦІЯ АТЛАСІВ (*классификация атласов; atlas'es classification; Atlasseklassifikation f*): однією з ознак К. а. є предмет зображення; за цією ознакою атласи поділяють на географічні й астрономічні. Майже всі карти *географічних атласів* відображають поверхню Землі та явища, що відбуваються на ній. *Астрономічні атласи* зображають зоряне небо, планети і Всесвіт. Позаяк останніх є порівняно небагато, то К. а. здійснюють на прикладі географічних атласів аналогічно класифікації карт. 5.

КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕОГРАФІЧНИХ АТЛАСІВ (*классификация географических атласов; classification of the geographical atlas; Klassifikation f der geographieschen Atlasse m pl*): класифікуються за територіальною ознакою, змістом, призначенням, форматом, способом використання.

У К. г. а. за *територіальною ознакою* розрізняють атласи: 1) світу; 2) частин світу, континентів (океанів) і великих регіонів; 3) держав або їх груп; 4) частин держав; 5) порівняно невеликих природних та економічних районів; 6) міст, здебільшого великих. Можуть бути й окремі атласи невеликих адміністративно-територіальних одиниць. За *змістом* К. г. а. охоплює атласи: загальногеографічні, тематичні та загальні комплексні.

Атлас загальногеографічний складається здебільшого з карт загальногеографічних. Спочатку подається декілька карт дрібного м-бу тієї території, для якої складений атлас. Це здебільшоно карти політичні (політико-адміністративні) і карти фізико-географічні. Можуть бути й інші карти, напр., карта поясного часу. Далі розміщені загальногеографічні карти цієї території (акваторії) вже трохи більших, як для атласу, м-бів, які й становлять основний зміст цього атласу.

Атлас тематичний складається здебільшого з різних за змістом карт тематичних. Тематичні атласи поділяють на атласи природних явищ (фізико-географічні) і атласи суспільних явищ (соціально-економічні). *Фізико-географічні* атласи можуть бути: 1. *Вузькогалузеві*, що містять однотипні карти певної галузі (напр., геологічні атласи); 2. *Комплексні галузеві*, в яких наявні різні, але взаємодоповнювальні карти деякого природного явища (напр., кліматологічні атласи з картами окремих метеорологічних елементів); 3. *Комплексні*, в яких подається низка взаємозв'язаних між собою природних явищ (напр., клімат і океанологія Світового океану). Соціально-економічні атласи поділяють аналогічно до фізико-географічних.

Загальний комплексний атлас складається з карт природних і соціально-економічних явищ і загальногеографічних карт. Подає всебічну характеристику об'єкта (території), для якого складено і видано атлас. 5.

КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ (*классификация геодезических сетей; geodetic network classification; Klassifikation f der Vermessungsnetze n pl*): передбачає поділ планово-висотних геодезичних мереж на державні мережі геодезичні, мережі згущення та мережі знімальні. Державна мережа складається з планової мережі 1, 2, 3 кл., створеної методами тріангуляції, полігонометрії, трилатерації, GPS та висотної (нівелірної) мережі I, II, III, IV кл. Геодезичні мережі згущення прив'язані до пунктів державної мережі. До планових мереж згущення належать мережі тріангуляції, полігонометрії та трилатерації – 4 кл., 1 і 2 розрядів, а до висотних – мережі технічного нівелювання. Знімальні мережі потрібні для топографічного знімання місцевості. До них належать: мережі теодолітних, тахеомет-

ричних і мензульних ходів, мікротріангуляції, засічки, технічне та тригонометричне нівелювання. 13.

КЛАСИФІКАЦІЯ КАРТ (*классификация карт; map classification; Kartenklassifikation f*): поділ карт на окремі групи за певними ознаками. Найчастіше карти класифікують за такими ознаками: об'єкт зображення (географічні та астрономічні), зміст (загальногеографічні та тематичні), м-б (велико-, середньо-, дрібномасштабні), територіальне охоплення (вся поверхня Землі, території півкуль, окремих материків, регіонів, країн тощо), призначення. 5.

КЛАСИФІКАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ПРОЄКЦІЙ (*классификация картографических проекций; classification of the cartographic projections; Klassifikation f der kartographischen Abbildungen f pl*): поділ або групування проєкцій картографічних за певними спільними ознаками, властивостями. Проєкції картографічні здебільшого класифікуються за такими властивостями: за характером спотворень – рівнокутові (конформні), рівноплощові (рівновеликі), довільні, зокрема рівнопроміжкові; за виглядом нормальної сітки картографічної – азимутні, конічні, циліндричні, поліконічні, колові, похідні, умовні та ін.; за орієнтуванням картографічної сітки – нормальні або прямі, скісні та поперечні. Картографічні проєкції можуть ще поділятися за іншими ознаками, напр., за виглядом ізокол, за кількісними показниками спотворень. 5.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПЛАНОВИХ МЕРЕЖ (*классификация плановых сетей; plane network classification; Klassifikation f der Horizontalnetze n pl*): див. Класифікація геодезичних мереж. 13.

КЛАСТЕР (*кластер; cluster*): 1) група дискових секторів, що утворюють основну одиницю, яка потім використовується під час розподілу дискового простору; 2) підмножина об'єктів з певними ознаками, які виявляють під час кластерного аналізу. 21.

КЛАСТЕР-АНАЛІЗ (*кластер-анализ; cluster-analyses*): багатовимірний статистичний аналіз, який дає змогу поділити дослідну сукупність елементів так, щоб елементи одного класу перебували на невеликій відстані, а різних класів – на досить значних відстанях один від одного. 21.

КЛЕРО ТЕОРЕМА (*теорема Клеро; Clairaut's theorem; Clairaut'sches Theorem n, Clairaut'scher Lehrsatz m*): записується рівнянням

$$\gamma = \gamma_e(1+\beta \sin B),$$

де $\beta = 2{,}5q - \alpha$; B – широта; γ – значення сили ваги; γ_e – значення γ на екваторі; α – стиснення планети; q – відношення відцентрової сили до γ_e; $\beta = (\gamma_p - \gamma_e)/\gamma_e$; γ_p – значення γ на полюсі, виражає закон зміни сили ваги на поверхні Землі залежно від широти. 15.

КЛЕРО ТЕОРІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФІГУРИ ЗЕМЛІ (*теория определения фигуры Земли Клеро; Clairaut's theory for determination of the Earth's figure; Clairaut'sche Theorie f der Figurbestimmung f der Erde f*): теорія (1743) ґрунтується на припущенні, що маси Землі задовольняють закони гідродинаміки і що густина всередині планети змінюється з глибиною так, що в кожному із нескінченно тонких шарів, які розташовані між двома близькими співфокусними еліпсоїдами, густина стала, а при переході від одного тонкого шару до суміжного змінюється. Клеро одержав інтеґро-диференційне („основне") рівняння, яке теоретично дає змогу визначити стиснення послідовних верств неоднорідної рідини, якщо їх густина задана у вигляді функції віддалі від центра, а отже, й стиснення зовнішньої поверхні планети. 15.

КЛИНОМЕТР (*клинометр; inclinometer, inclinatorium; Keilmesser m*): переносний прилад (подібний до мікрокренометра) з двома точними рівнями з вимірювальними елеваційними гвинтами, який викори-

стовують для вимірювання крену конструкції або споруди з опорною плитою. 1.

КЛИНОПОДІБНІСТЬ СВІТЛОФІЛЬТРА (*клинообразность светофильтра; wedge-stripness of light filter; Keilähnlichkeit f des Lichtfilters m*): відхилення світлофільтра від форми плоскопаралельної пластинки. К. с. порушує геометричну схему формування зображення ідеальною фотознімальною системою, а під час фотографування з малих віддалей відбувається розфокусування фотокамери. Допустимий кут К. с. визначається за формулою $i = 6700\,\Delta/f$, де f – фокусна віддаль об'єктива, Δ – максимально допустимий зсув зображення. Кут К.с. не має перевищувати 2′, а відхилення від площинності – 1 мкм (для аерофотоапарата). 8.

КЛОТОЇДА (*клотоида; clothoid; Spirale f von Kornu, Klothoide f*): крива перехідна на дорогах для забезпечення плавного руху транспорту при переході з прямої ділянки на криву колову радіуса R. За умовою переходу радіус r на початку перехідної кривої повинен дорівнювати ∞, а в кінці – радіусу колової кривої R. Цій умові відповідає рівняння $r = C/l$, де l – віддалення біжучої точки перехідної кривої від її початку, C – параметр перехідної кривої, $C = av^2/(gi) = RL$. Тут a – база вагона (автомобіля), v – швидкість його руху, g – прискорення сили ваги ($g = 9{,}81$ м/с^2), i – поздовжній ухил відгону віражу (в практиці він дорівнює 0,001–0,002 для залізниць і 0,005–0,010 – для автодоріг), L – довжина перехідної кривої. Описаному рівнянню відповідає крива – радіоїдальна спіраль або клотоїда, параметричне рівняння якої: $l^2 = 2C\varphi$, де φ – кут між дотичною до біжучої точки кривої і напрямом тангенса. В обчисленнях кожна біжуча точка К., віддалена від її початку на відстань l, визначається прямокутними координатами

$$X = l(l - l^4/40C^2 + l^8/345C^4 - \ldots);$$

$$Y = l(l - l^4/56C^2 + l^8/7040C^4 - \ldots).$$

У практиці зазначені координати беруть із спеціальних таблиць. 1.

КОАКСІАЛЬНА ОПТИЧНА СИСТЕМА (*коаксиальная оптическая система; coaxial optical system; koachsiale optisches System n*): див. Оптична система співвісна. 13.

КОБИЛІН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ (18.02.1902–26.08.1974). Закінчив Полтавський межовий технікум (1922) та Харківський геодезично-землевпорядний ін-т (1926). Після закінчення працював начальником знімання Луганська, 1928–29 – нач. знімання Харкова, опісля – інспектором основних геодезичних робіт Українського геодезичного управління. Брав участь у створенні тріангуляції Криворізького залізорудного басейну, а також у роботі Української державної експедиції в центральному Тянь-Шані. Паралельно з 1927 – викладач Харківського геодезичного ін-ту, з 1934 – викладач Харківського інженерно-будівельного ін-ту. 1939 йому присвоєне звання доцента. 1937 захистив кандидатську, а 1956 – докторську (Уравновешивание геодезической основы маркшейдерских съемок) дисертації. З 1945 – зав. кафедри астрономії і вищої геодезії Львівського політехнічного ін-ту, з 1949 – доц. Харківського гірничого ін-ту, з 1956 – зав. кафедри маркшейдерської справи Харківського гірничого ін-ту. В 1962–67 – зав. кафедри геодезії Харківського ін-ту інженерів комунального будівництва. З 1967 – проф. кафедри інженерної геодезії та автоматизації геодезичних вимірювань Київського інженерно-будівельного ін-ту. Автор понад 70 наукових праць, монографії „Груповое уравнивание рудничной триангуляции" (1956), з них 30 % – рукописні, які присвячені методам проєктування, побудови та врівноваження тріангуляції, полігонометрії, засічок, бездіагональних чотирикутників, нівелірних мереж, теорії та практики використання проєкції Ґавсса–Крюґера.

КОВАЛЕНКО ВОЛОДИМИР ОПАНАСОВИЧ (7.04.1924–31.05.1995). Учений в галузі геодезичної астрономії. Ініціатор наукових досліджень та практичного впровадження фотографічного методу спостережень у практику вітчизняних астрономо-геодезичних визначень. У 1952 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту і розпочав науково-педагогічну діяльність на кафедрі астрономії та вищої геодезії (з 1960 – доц.). 1959 захистив кандидатську дисертацію з питань визначення азимута за спостереженнями зір. 1961–66 – декан геодезичного факультету; 1964 – в. о. зав. кафедри геодезії; 1967–68 – проректор з питань роботи зі студентами – іноземцями; 1968–78 – проректор з навчальної роботи; 1974–85 – зав. кафедри вищої геодезії і астрономії. Опублікував майже 40 наукових праць.

КОВАРІАЦІЯ (*ковариация; covariance; Kovariation f*): син. кореляційний момент. Одна з числових характеристик випадкової величини, яка характеризує як розсіювання випадкових величин x і y, так і їх взаємозв'язок. Для перервних випадкових величин К. обчислюється за формулою

$$K_{xy} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(x_i - m_x)(y_j - m_y)p_{ij},$$

де m_x, m_y – математичні сподівання величин X і Y відповідно; p_{ij} – ймовірність сумісної появи i-го значення x та j-го значення y. Статистичний аналог K_{xy} обчислюється за формулою

$$K_{xy} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m_x^*)(y_i - m_y^*),$$

де m_x^* і m_y^* – статистичні математичні сподівання величин X і Y відповідно. 20.

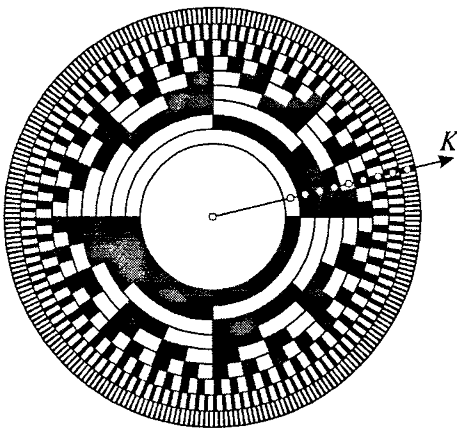
КОВЗАННЯ (*скольжение; sliding; Gleiten n*): пересування по горизонтальній площині тіла (ковзанця) під впливом сили, напрям дії якої паралельний цій площині. Контактна поверхня К. теж є горизонтальною площиною. Однією з найважливіших характеристик цього пересування є тертя. 8.

КОД ОБ'ЄКТА ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*код объекта цифровой карты; code of digital map object; Objektcode f der Digitalkarte f*): умовне цифрове або літерне позначення, яке присвоюють об'єктові карти цифрової. 5.

КОДЕКС (*кодекс; code; Kodex m*): єдиний законодавчий акт, що містить у системному викладі норми права, які регулюють певну галузь суспільних відносин (земельний кодекс, цивільний кодекс та ін.). 4.

КОДОВА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ (*кодовая система определения направлений; coded system of direction determination; Codensystem n der Richtungsbestimmungen f pl*): електронна система визначення напрямів на крузі теодоліта або тахеометра, в якій замість градусних або гонових поділок нанесена кодова система. Відлік системи отримують автоматично в кодовій формі за допомогою електронних зчитувачів, розташованих у теодоліті. Найпростішою К. с. в. н. є двійкова. Вона передбачає нанесення на краю круга декількох концентричних кілець (доріжок). Кожне кільце поділене на 2^k однакових сегментів. Тут k – номер кільця, нумерація яких починається від центра круга. Перше кільце поділене на два сегменти – прозорий і непрозорий, друге – на чотири сегменти і т. д. Найбільше сегментів на останньому кільці. Один сегмент останнього кільця є елементом квантування кута. Його кутова величина дорівнює центральному кутові, який вирізає один сегмент із останнього кільця. Якщо на крузі є 12 кілець, то на останньому кільці є 4096 сегментів з кутовою величиною 9,766 сантигона, що дорівнює 5,27′. У такій системі для кожного радіального напряму є набір прозорих і непрозорих сегментів у неповторюваному порядку, тобто код. Усім напрямам, які лежать у межах одного елемента квантування, відповідає однаковий код. Така система дає змогу визначати напрями з точністю, що дорівнює кутовій величині одного елемента квантування. Зчиту-

вач складається з окремих елементів, розташованих уздовж радіального напряму. Один його елемент – це світлодіод з точковою діафрагмою і фотодіод, розташовані по різні боки кільця на крузі: один з них над кільцем, а інший – під ним. Кількість елементів зчитувача дорівнює кількості кілець на крузі. Якщо напрям проходить через прозорий сегмент кільця, то на фотодіод потрапляє випромінювання світлодіода і в його колі утворюється струм. Коли ж на цьому напрямі в кільці є непрозорий сегмент, то на фотодіод випромінювання світлодіода не потрапляє і в його колі струму нема. Так одержуємо в двійковому коді визначник напряму. Відсутність струму відповідає одиниці, а наявність його – нулю. Дробові частини елемента квантування визначають за допомогою електронних мікрометрів. Використовують також інші кодові системи. Найвідоміші з них – кодова система Грея, фірми К. Цайсс, фірми Х'юлетт–Паккард та ін. 13.



КОЕФІЦІЄНТ ВАРІАЦІЇ (*коэффициент вариации; variation coefficient; Variationskoeffizient m*): відношення сер. кв. відхилення величини випадкової до її математичного сподівання. 20.

КОЕФІЦІЄНТ ҐРАВІМЕТРА ТЕМПЕРАТУРНИЙ (*температурный коэффициент гравиметра; temperature coefficient of gravimeter; Temperaturgravimeterkoeffizient m*): величина залежності показів ґравіметра від зміни температури, яку можна виразити рівнянням квадратичної параболи $\Delta g = k(t - t_0)^2$, де Δg – уявна зміна сили ваги; t_0 – температура, яка відповідає вершині параболи; t – біжуча температура; k – температурний коефіцієнт.

Впливові зміни температури найкраще можна запобігти, якщо пружну систему ґравіметра помістити в термостат. Вплив температури враховують одночасно з поправкою за зміщення нуль-пункту, намагаючись водночас виконувати вимірювання впродовж коротких інтервалів часу з монотонною зміною температури. 6.

КОЕФІЦІЄНТ ЗЕМНОЇ РЕФРАКЦІЇ (*коэффициент земной рефракции; coefficient of terrestrial refraction; Koeffizient m der Erdrefraktion f*): відношення радіуса кривини перерізу нормального еліпсоїда в заданому напрямі в точці спостереження (наближено середній радіус Землі) $R_З$ до радіуса кривини світлової траєкторії $R_{св}$

$$k = \frac{R_З}{R_{св}} = r''_в \frac{2R_З}{\rho'' \cdot S},$$

де $r''_в$ – кут рефракції вертикальної; S – віддаль на еліпсоїді між точками, для яких визначають перевищення; ρ'' – кількість секунд у радіані. Для деяких наближених обчислень приймають середнє значення коефіцієнта рефракції $k \approx 0{,}14$. 16.

КОЕФІЦІЄНТ КОНТРАСТНОСТІ ФОТОМАТЕРІАЛУ (*коэффициент контрастности фотоматериала; coefficient of photomaterial contrast range; Kontrastkoeffizient m der Bildstoff m*): показник здатності шару фотоматеріалу реагувати на інтервал освітленості більшим або меншим інтервалом оптичної щільності. Визначається за величинами, які стосуються прямолінійної ділянки характеристичної кривої (див. Крива характеристична). К. к. ф.

$$\gamma = \frac{D_2 - D_1}{\lg H_2 - \lg H_1},$$

де D_2, D_1 – оптичні щільності кінцевої і початкової точок прямолінійної ділянки; H_2, H_1 – експозиції, що відповідають цим точкам. Значення К. к. ф. змінюється під дією випромінювань різної довжини хвилі і залежить від часу експонування. 3.

КОЕФІЦІЄНТ КОРЕЛЯЦІЇ (*коэффициент корреляции; coefficient of correlation; Korrelationskoeffizient m*): характеризує тісноту лінійного зв'язку між величинами X і Y. Обчислюється за формулою $r = K_{xy}/\sigma_x\sigma_y$, де K_{xy} – кореляційний момент (див. Коваріація) випадкових величин X і Y; σ_x, σ_y – сер. кв. відхилення величин X та Y. Він може змінюватися в межах від –1 до +1. $r = ax + b$, $0 < r < 1$, $-1 < r < 0$, $r = 0$. Якщо $r = \pm 1$, то між X і Y існує прямий або обернений лінійний функціональний зв'язок, якщо $-1 < r < +1$, то стохастичний. 20.

КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ ЗАКРИВАЧА (*коэффициент полезного действия затвора; coefficient of efficiency of shutter; Koeffizient m der nützlichen Wirkung f des Verschlusses m*): величина, що обчислюється як відношення кількості світла, що пройшла крізь закривач фотоапарата, до кількості світла, яка пройшла крізь об'єктив. 8.

КОЕФІЦІЄНТ МАЯТНИКА ТЕМПЕРАТУРНИЙ (*температурный коэффициент маятника; temperature coefficient of pendulum; Temperaturpendelkoeffizient m*): величина зміни періоду коливання маятника залежно від зміни температури. К. м. т. визначають за формулою

$$\alpha = \frac{1}{2}\lambda T,$$

де α – лінійний температурний коефіцієнт маятника; λ – коефіцієнт температурного розширення; T – період коливання маятника. Температурні коефіцієнти сучасних кварцових і латунних півсекундних маятників відповідно дорівнюють 10^{-7} с·град$^{-1}$ і $4{,}5 \cdot 10^{-6}$ с·град$^{-1}$. Для зменшення впливу температури використовують такі заходи: 1) виготовляють маятники із матеріалу з малим температурним коефіцієнтом розширення (кварц, інвар, вольфрам); 2) штатив з маятниками термостатують і накривають кожухом з теплоізоляційного матеріалу; 3) комбінуючи різні матеріали, намагаються виготовити маятник з близьким до нуля температурним коефіцієнтом. Коефіцієнт α визначають експериментально, вимірюючи період коливання за різної температури. 6.

КОЕФІЦІЄНТ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПУЧКА (*коэффициент преобразования пучка; transformation connective coefficient; Koeffizient m der Strahlenbündelumformung f (Strahlenbündelumbildung) f*): відношення фокусної віддалі проєктувальної камери до фокусної віддалі фотознімка. 8.

КОЕФІЦІЄНТ ПОПЕРЕЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ (*коэффициент поперечной деформации; coefficient of cross deformation; Koeffizient m der Querdeformation f*): величина m, стала для певного матеріалу; характеризує його під час стиснення чи розтягування: $m = -s'/s$, де s', s – відносна поперечна і поздовжня деформації. 8.

КОЕФІЦІЄНТ ТЕРТЯ КОВЗАННЯ (*коэффициент трения скольжения; coefficient of sliding friction; Koeffizient m der Reibung f -der Gleitens n*): відношення сили тертя F під час руху до сили нормального тиску Q, так що $K = F/Q$. К. т. к. залежить від матеріалу тіл, що труться, та фізичного стану їх поверхонь. 8.

КОЕФІЦІЄНТ ТЕРТЯ КОЧЕННЯ (*коэффициент трения качения; coefficient of rolling friction; Koeffizient m der Reibung f - des Schaukelns n*): є плечем a, утвореним парою сил, що виникає під час гойдання тіла, а саме силою ваги тіла Q та силою реакції N; виражається в метрах чи сантиметрах. Момент цієї пари M буде протидіючим моментом гойданню тіла, так що $M = aN$. 8.

КОЕФІЦІЄНТ ТРАНСФОРМУВАННЯ (*коэффициент трансформирования; transformation ratio; Entzerrungsfaktor m*): відношення знаменників м-бів фотознімка і топографічної карти, або відношення: $K_t = a/b$, де a – віддаль від центра об'єктива до екрана вздовж конструктивної осі

трансформатора, b – віддаль від центра об'єктива до касети вздовж цієї ж осі. 8.

КОЕФІЦІЄНТ ЧУТЛИВОСТІ ФОТОЕЛЕКТРОННОГО ПОМНОЖУВАЧА (*коэффициент чувствительности фотоэлектронного умножителя; coefficient of sensibility of photoelectronic multiplier; Empfindlichkeitskoeffizient m des Photoelektronenvervielfachers m*): див. Фотоелектронні помножувачі. 13.

КОЕФІЦІЄНТИ ВИПАДКОВОГО І СИСТЕМАТИЧНОГО ВПЛИВІВ (*коэффициенты случайного и систематического влияния; coefficients of random and systematic influence; Koeffizient m des zufälligen und systematischen Einflusses m*): критерії точності лінійних вимірів у полігонометрії з використанням підвісних вимірних приладів, а також у теодолітних ходах під час вимірювання сторін стрічками. К. в. і с. в. позначають μ та λ. Для довжини вимірного приладу l визначаються за формулами: $\mu = m_l/\sqrt{l}$, $\lambda = m_l/l$. Похибка m_S вимірювання сторони ходу $m_{S_i}^2 = \mu^2 s_i + \lambda^2 s_i^2$, а поздовжня похибка витягнутого полігонометричного ходу визначається за формулою $[m_{s_i}^2] = \mu^2[s_i] + \lambda^2 L^2$, де L – замикальна ходу. Співвідношення λ і μ, змінюються від $\lambda = \mu/40$ до $\lambda = \mu/25$. За результатами опрацювання міської полігонометрії України визначено, що $\lambda = \mu/50$. К. в. і с. в. використовують у проєктуванні та зрівноваженні полігонометрії. 19.

КОЕФІЦІЄНТИ ҐАВССА (*коэффициенты Гаусса; Gauss's coefficients; Gauß'sche Koeffizient m*): величини e, f, g, які часто використовуються в картографії математичній і записуються як

$$e = x_\varphi^2 + y_\varphi^2,\ f = x_\varphi x_\lambda + y_\varphi y_\lambda,$$
$$g = x_\lambda^2 + y_\lambda^2,$$

де x_φ, x_λ, y_φ, y_λ – частинні похідні від рівнянь проєкції x, y за змінними φ і λ (напр., $x_\varphi = \partial x/\partial\varphi$, $x_\lambda = \partial x/\partial\lambda$). 5.

КОЛЕКТИВ (*коллектив; collecting lens; Kollektivlinse f*): лінза, встановлена у площині зображення для спрямування світлових променів до оптичної осі та поліпшення освітленості на краях поля зору. 8.

КОЛИВАННЯ ГАРМОНІЧНІ (*гармонические колебания; harmonic oscillations; harmonische Schwindung f, Oszilation f*): група періодичних коливань, які відбуваються за законом синуса або косинуса, тобто описуються одним з рівнянь: $x = A\cdot\cos(2\pi ft+\varphi_o)$, або $x = A\cdot\sin(2\pi ft+\varphi'_o)$. Тут A – амплітуда К.г., арґумент косинуса або синуса – його біжуча фаза, яка є лінійною функцією часу t та частоти f і визначає стан К. г. у момент часу t. *Фаза коливання* вимірюється в кутових одиницях. Величини φ_o і φ'_o – початкові фази, тобто значення фази, якщо $t = 0$. Значення початкової фази зумовлене початком відліку часу. *Частота коливання* f – кількість циклів коливань, які здійснюються за 1 с. Її вимірюють у герцах: 1 Гц = 1/с. Час, за який здійснюється один цикл коливання, наз. *періодом коливання*. Він обернено пропорційний до частоти: $T = 1/f$. Відрізок, на який поширюється коливання за час v, що дорівнює одному періодові, наз. *довжиною хвилі* коливання, тобто $\lambda = vT = v/f$. 13.

КОЛИВАННЯ ЗГАСАЮЧІ (*затухающие колебания; damped oscillations; erlöschte Schwindungen f pl, Oszilation f*): коливання, енергія яких зменшується з часом. К.з. пов'язані зі спадом механічної енергії коливної системи за рахунок дії сил тертя та ін. опору. Згасання сейсмічних хвиль – поступове зменшення амплітуди хвиль з часом. Швидкість згасання коливань характеризується декрементом згасання – натуральний логарифм відношення амплітуд, зареєстрованих у двох точках на відстані довжини хвилі. Замість декремента згасання використовують поняття добротності – величина, що характеризує згасання процесу коливань і визначає кількість періодів чи циклів коливань, після яких амплітуда зменшиться в e разів (e = 2,71828 – основа натуральних логарифмів). 4.

КОЛИВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ (*колебания изображений; imagery oscillations; Abbildungsschwindungen f pl, Abbildungsoszila-*

tion f): позірні коливання візирної цілі в полі зору труби геодезичного приладу, зумовлені конвекційними рухами повітря. Вони обмежують час проведення якісних геодезичних вимірювань, бо тільки двічі впродовж доби є періоди, коли К. з. незначні. Ці періоди наз. періодами спокійних зображень. Один із них, ранішній, починається приблизно через півгодини після сходу сонця і триває до 9–10 год за місцевим часом, а другий – вечірній, починається близько 15–16 год за місцевим часом та завершується за півгодини до заходу сонця. У хмарну погоду та при слабкому вітрі періоди спокійних зображень довші. Високоточні геодезичні вимірювання рекомендується виконувати в періоди спокійних зображень. 13.

КОЛИВАННЯ КОГЕРЕНТНІ (*когерентные колебания; coherent oscillations; kohärente Schwingungen f pl, Oszilation f*): рівночастотні коливання, різниця фаз яких стала в часі. К. к. можуть інтерферувати. 13.

КОЛИВАННЯ МАСШТАБНІ (*масштабные колебания; scale oscilations; Maßstabschwingungen f pl*): див. Віддалеміри електронні. Фазовий метод визначення віддалей. 13.

КОЛІМАТОР (*коллиматор; collimator; Kollimator m*): Оптичний пристрій або оптична система для отримання пучків паралельних променів із зорової труби з об'єктивом, чи угнутого дзеркала, у фокальній площині яких вміщено сітку ниток або інший освітлений предмет. Найчастіше таким предметом є отвір точкової чи щілинної діафрагми. Застосовується у спектральних і вимірювальних приладах, у контрольній оптичній апаратурі. В геодезії К. найчастіше використовують для отримання візирних цілей, що перебувають у нескінченності. К. можуть бути теодоліти 2Т2А і 2Т5А. 14.

КОЛІМАЦІЯ (*коллимация; collimation; Kollimation f*): кут, на який відхиляється візирна вісь труби теодоліта від перпендикуляра до осі обертання труби. Для визначення К., після встановлення теодоліта в робоче положення, його трубу спрямовують на добре видну точку розташовану приблизно на висоті теодоліта і віддалену на 2–3 км. Відлічують горизонтальний круг – M_1. Переводять трубу через зеніт, знову спрямовують її на ту ж точку й отримують відлік M_2. Подвійна колімаційна похибка $3C = M_1 - M_2 \pm 180°$. Допустиме значення $2C$ для теодолітів типів: $T1 - 5''$, $T2 - 20''$, $T5$ та $T10 - 0{,}5 - 1{,}0'$, $T15$ та $T30 - 2 - 3'$. Загалом $2C$ не має перевищувати 5μ, де μ – ціна поділки шкали мікрометра. 13.

КОЛІР (*цвет; colour; Farbe f*): відіграє важливу роль в оформленні карт, оскільки майже всі карти, і навіть рукописні, створюються, а потім друкуються, з використанням фарб, які, своєю чергою, кожна зокрема і в комбінації з іншими допомагають отримати широку гаму кольорів та їх відтінків. З'ясовано, що зміст будь-якої кольорової карти читається краще, ніж надрукованої одним кольором. К. є властивістю світла зумовлювати певні зорові відчуття залежно від спектрального складу відбитого або висланого проміння. Світло різної довжини хвилі породжує різні колірні відчуття. У світловому спектрі видного світла розрізняють такі К.: червоний (довжина хвилі 770–620 нм), оранжевий (620–590), жовтий (590–560), жовто-зелений (570–550), зелений (560–500), блакитний (500–480), синій (480–450), фіолетовий (450–380). У спектрі виділяють три основні К. – червоний, зелений і синій. Змішуючи їх у різних пропорціях, можна отримати безліч К. Тіла, які вибірково поглинають світло, наз. хроматичними; нехроматичними наз. предмети, що характеризуються невибірковим поглинанням. Відповідно є хроматичні та нехроматичні К. Хроматичні К. розрізняють за колірним тоном, яскравістю і насиченістю. Колірний тон залежить від складу променів, що йдуть від предмета. Вважають, що за колірним тоном око розрізняє у спектрі близько 130 кольорів. Хроматична і нехроматична яскравість – це відношення кількості відбитих променів до кількості па-

даючих. Яскравість – відносна величина, яка виражається у відсотках. Насиченістю наз. ступінь відмінності хроматичного К. від нехроматичного, яскравість яких однакова. Вважають, що за цими параметрами можна назвати понад 150 кольорів, хоча людське око здатне розрізняти їх 13000. Для виконання відповідних робіт у картографії, зокрема в друкуванні карт, використовують атлас кольорів. 5.

КОЛМОГОРОВА КРИТЕРІЙ (*критерий Колмогорова; Kholmohorov's criterion; Test m von Kolmohorov*): запропонував А. Колмогоров для перевірки гіпотези H про те, що величина випадкова X підпорядковується закону розподілу з заданою функцією $F(x)$. Схема застосування К. к. така: 1) обчислюють статистичне значення К. к. за формулою

$$K = \sqrt{n} \max | F(x) - F^*(x) |,$$

де $F(x)$ – визначена наперед задана теоретична функція розподілу; $F^*(x)$ – статистична функція розподілу, яку одержують за статистичними даними; n – обсяг вибірки; 2) за заданим рівнем значущості L і обсягом вибірки n, використовуючи табл. критичних значень К. к., визначають $K_{кр}$. Якщо $K \leq K_{кр}$, то гіпотеза H приймається, в протилежному випадку – відхиляється.

КОЛО ВИСОТ (*круг высот; altitudes circle; Höhenkreis m*): див. Небесна сфера. 10.

КОЛО ГОДИННЕ (*часовой круг; hour circle; Uhrkreis m*): див. Небесна сфера. 10.

КОЛО СХИЛЕНЬ (*круг склонений; declination circle; Deklinationskreis m*): див. Небесна сфера. 10.

КОЛО ШИРОТ (*круг широт; latitude circle; Breitenkreis m*): див. Координати небесні. 10.

КОЛОВІ РАДІОГЕОДЕЗИЧНІ СИСТЕМИ (*круговые радиогеодезические системы; circular radio-geodetic systems; kreisfunkgeodätisches System n*): системи, в яких вимірюють віддаль радіовіддалеміром і приріст віддалі радіолагом. За допомогою К. р. с., які складаються щонайменше з двох наземних радіостанцій та однієї рухомої станції, можна безпосередньо вимірювати віддаль від наземних станцій до рухомих точок; це не вимагає початкової прив'язки вимірів. Ними можна визначати координати лише одного носія апаратури знімання. 6.

КОЛОНА МЕРИДІАННА (*меридианная колонна; meridian column; Meridiansäule f*): частина поверхні еліпсоїда, обмежена двома меридіанами, які збігаються в його полюсах. Розмір К. м. становить шість градусів по довготі, а її межові меридіани збігаються з межовими меридіанами зони меридіанної. Номер К. м. використовують для визначення номенклатури карти м-бу 1:1000000. Нумерація К. м. починається від меридіана з довготою 180° і зростає в східному напрямі так, що меридіан грінвіцький ($\lambda = 0°$) є одночасно роздільним меридіаном 30-ї і 31-ї колон. 5.

КОЛОНКА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*колонка геодезического прибора; geodetic instrument pillar; Kolonne f des geodätischen Geräts n*): стояк, що утримує горизонтальну вісь геодезичного приладу. 14.

КОЛОНТИТУЛ (*колонтитул; colontitle*): заголовкові дані, розташовані над кожною сторінкою тексту книжки, журналу (прізвище автора, назва книжки або журналу, окремих статей, розділу книжки, початкового і кінцевого слів на подвійному розгорнутому аркуші в словниках тощо). К. переважно відділений від основного тексту горизонтальною лінією, деколи художньо оформленою. До К. належать і колонцифра, художні рисунки тощо. 5.

КОЛОНЦИФРА (*колонцифра; colonfigure*): порядковий номер сторінки або стовпчика книжки, журналу тощо. К. розташовується зверху або знизу шпальти чи сторінки. 5.

КОЛЮР (*колюр; colure; Kolur m*): великий круг небесної сфери, що проходить через полюси Світу й точку весняного рівнодення та точку осіннього рівнодення (Колюр рівнодень) або через полюси Світу й точки літнього та зимового сонцестоянь (Колюр сонцестоянь). 5.

КОЛЮР РІВНОДЕНЬ (*колюр равноденствий; colure of equinox; Äquinoktialkolur m*): див. Сфера небесна; Колюр. 10.

КОЛЮР СОНЦЕСТОЯНЬ (*колюр солнцестояний; colure of solstices; Solstitialkolur m*): див. Сфера небесна; Колюр. 10.

КОЛЬОРОВА ПЛАСТИКА (*цветовая пластика; colour plastic; Farbenplastik f*): хибне зорове сприйняття людиною порізному зафарбованих ділянок на площині, коли великі ділянки глядач сприймає немов віддаленими, не на однакових, а на різних віддалях від нього. Явище К. п. враховують у гіпсометричному забарвленні, зокрема під час опрацювання шкали цього забарвлення, що сприяє кращому зображенню на карті об'ємно-просторових форм рельєфу, завдяки цьому карта стає наочнішою і зорово краще сприймається. 5.

КОМА (*кома; coma; Koma n*): див. Аберація. 8.

КОМАСАЦІЯ ЗЕМЛІ (*комасация земли; land amalgamation; Flurbereinigung f, Kommassierung*): об'єднання малих земельних ділянок в один масив. Процес, зворотний до парцеляції (див. Парцеля). 4.

КОМБІНОВАНИЙ ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПРИЛАД (*комбинированный геодезический прибор; combined geodetic device; kombiniertes Vermessungsgerät n*): прилад, що поєднує функції декількох приладів. 14.

КОМЕТИ (*кометы; comete; Kometen m pl*): один із класів малих тіл Сонячної системи. Вперше рух комет пояснив Е. Галлей. Зареєстровано близько 1000 К. Деякі з них поверталися до Сонця декілька разів (їх відомо близько 80). Раз на 20 років з'являється К., яку добре видно неозброєним оком, усі ж інші – це К., які видно лише в телескоп. На значних відстанях від Сонця К. є брилами твердої речовини – звичайного льоду і льоду з метану та аміаку. У них вморожені гірські породи і метали. Це – ядро К. З наближенням К. до Сонця лід починає випаровуватися, утворюючи голову К., а під дією сонячного вітру частина речовини К. здувається вбік, утворюючи хвіст, який деколи простягається на відстань 150 млн км, утворюючи на небі дугу до 300 млн км. Від астероїдів К. відрізняються великою різноманітністю кутів нахилу орбіти до площини екліптики. К. виявляють недалеко від Сонця. Їм присвоюють імена відкривачів, тому й тепер їх пошуками займаються багато аматорів. У XIX ст. 98 %, а у XX ст. 74 % К. відкрили аматори. 18.

КОМІРКИ КЕРРА (*ячейки Керра; Kerr cell; Kerrzelle f*): див. Модулятори електрооптичні. 13.

КОМІРКИ ПОККЕЛЬСА (*ячейки Поккельса; Pockels cell; Pockels'sche Zelle f*): див. Модулятори електрооптичні. 13.

КОМПАРАТОР (*компаратор; comparator; Komparator m*): 1) контрольно-вимірювальний пристрій для порівняння робочих засобів лінійних вимірювань із взірцевими. К. є оптико-механічні та інтерференційні. У перших порівняння робочих та взірцевих засобів виконується за допомогою мікроскопів, взаємне положення яких визначене із заданою точністю. В інтерференційному К. застосовано абсолютний інтерференційний метод визначення віддалей; 2) комплекс обладнання, розташованого в метрологічній лабораторії, на якому надзвичайно точно відкладено відрізок завдовжки 24 м для еталонування вимірних дротів і стрічок. Функціонує Московський К. у МІГАІК. На дев'яти ізольованих один від одного і від підлоги приміщення кам'яних стовпах з глибоким фундаментом закріплені на кронштейнах дев'ять мікроскопів-мікрометрів, осі яких розташовані в створі К. на відстані 3 м. Під мікроскопами на кам'яних стовпах прокладена пара рейок, що складається з метрових відрізків, встановлених у робоче положення за допомогою туго натягнутої линви і накладного рівня. По полотну базису під час компарування пересувається візок з інварним 3-метровим взірцевим жезлом I розряду № 541 (див. Жезл взірцевий), який періодично зрівнюється з вторинним еталоном довжини (див. Еталон вимірювання довжини). У при-

міщенні, де є К., стабільна, річна температура майже +15 °С. Довжину К. визначають за спеціальною програмою. 19.

КОМПАРУВАННЯ ВИМІРНИХ ПРИЛАДІВ (*компарирование мерных приборов; measuring instruments calibration; Komparierung f, Etalonieren n, Eichung f des Messgeräts n*): син. еталонування. Процес порівнювання точних і робочих засобів вимірювання довжин для забезпечення єдності вимірів. Інтервали вимірних дротів і стрічок еталонують на спеціальному компараторі, виміряному інварним жезлом взірцевим I розряду № 541. Інварні рейки і контрольні лінійки еталонують взірцевими штриховими мірами I розряду. Віддалеміри різних типів еталонують на базисах взірцевих відповідних розрядів, а інші підвісні вимірні прилади, а також стрічки і рулетки – на взірцевих базисах або безпосереднім порівнянням із взірцевими засобами вимірювання відповідних розрядів. Переважно компарування приладів виконують до початку і після вимірювальних робіт за спеціальними програмами. 19.

КОМПАС В АЕРОФОТОЗНІМАННІ (*компас в аэрофотосъемке; compass in aerial survey; Luftbildaufnahmekompass m*): прилад для орієнтування. Є такі компаси:
астрономічний дистанційний – для визначення істинного, або ортодромічного курсу літака. Принцип дії ґрунтується на визначенні істинного курсу літака як різниці між азимутом світила та курсовим кутом;
гіроіндукційний – для визначення магнетного курсу, кутів розвороту літака, магнетних пеленгів радіостанції і літака;
гіромагнетний – комплекс магнетного і гіроскопічного курсових приладів, у яких давачем є магнетний давач, а стабілізатором – гіроскоп;
магнетний – для визначення компасного курсу літака. Основною його складовою частиною є магнетна стрілка, вміщена у спеціальній камері, заповнененій рідиною, яка компенсує температурні зміни та вгамовує коливання магнетної стрілки. Курс можна визначити безпосереднім відлічуванням шкали (в суміщених магнетних компасах) або отримувати на деякій віддалі (в дистанційних магнетних компасах). 8.

КОМПАС МАГНЕТНИЙ (*магнитный компас; magnetic compass; Magnetkompass m*): прилад для визначення сторін світу, а також вимірювання на місцевості магнетних азимутів. Основні частини К. м.: магнетна стрілка, яка вільно обертається на сталевій голці, та кільце-лімб із кутовими поділками. Точність вимірювання магнетного азимута 3–5°. 12.

КОМПЕНСАТОР (*компенсатор; compensator; Kompensator m*): пристрій у самовстанівних нівелірах для автоматичного утримання лінії візування у горизонтальному положенні. Під час нахилення зорової труби нівеліра на малий, до десятків мінут, кут (кут компенсації) К. повертає лінію візування в горизонтальне положення. Якщо кут нахилу перевищує допустиму величину кута компенсації, то К. не працює. Аналогічні пристрої, але з метою автоматичного утримання лінії візування у прямовисному положенні, мають самовстанівні оптичні центрири. Існують різні конструкції К., але кожний з них є механічним або рідинно-механічним маятником, який розташований у зоровій трубі між об'єктивом і окуляром. Крім маятника, у К. є ще демпфер (гамівник коливань) – пристрій для гасіння коливань маятника. У віддалемірних насадках К. – оптичний пристрій. При алідаді вертикального круга теодоліта К. – це оптичний пристрій, який заміняє рівень і автоматично зберігає значення місця нуля круга вертикального для малих нахилів вертикальної осі теодоліта. 16.

КОМПЕНСАТОР КУТІВ НАХИЛУ (*компенсатор углов наклона; compensator of tilting angle; Neigungskompensator m*): пристрій, що автоматично встановлює візирну вісь чи відлікову систему вертикального круга в робоче положення. К. к. н. класифікують за конструктивним оформлен-

ням і за місцем їх розташування відносно елементів оптичної системи. 14.

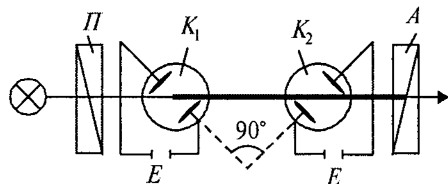
КОМПЕНСАЦІЙНА КОМІРКА КЕРРА (*компенсационная ячейка Керра; Kerr's compensating cell; Kerr'sche Kompensationszelle f*): див. Компенсаційні комірки. 13.

КОМПЕНСАЦІЙНА КОМІРКА ПОККЕЛЬСА (*компенсационная ячейка Поккельса; Pockels' compensating cell; Pockel's'sche Kompensationszelle f*): див. Компенсаційні комірки. 13.

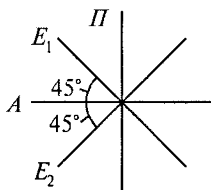
КОМПЕНСАЦІЙНИЙ СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РІЗНИЦІ ФАЗ (*компенсационный способ определения разности фаз; compensating method of phases difference determination; Kompensationsverfahren n der Bestimmung der Phasendifferenz f*): використовують в електронних віддалемірах з фазометром аналоговим. Назва способу пов'язана з тим, що фазообертач приводить різницю фаз коливань, які подають на детектор фазовий, до заданого значення, ніби компенсуючи її. Цей спосіб відрізняється від компенсаційного способу екстремумів тим, що, по-перше, тут порівняння фаз виконується на низькій частоті, а не на вимірювальній, по-друге, він дає змогу знайти будь-яке значення фазового доміру в межах одного періоду, а не лише нульове значення або значення, що дорівнює половині періоду. 13.

КОМПЕНСАЦІЙНИЙ СПОСІБ ЕКСТРЕМУМІВ (*компенсационный способ экстремумов; compensating method of extremums; Kompensationsverfahren n des Extrems n*): спосіб реєстрації різниці фаз, який використовують у світловіддалемірах, де є компенсаційні комірки Керра або Поккельса. При цьому використовують лише один вид екстремуму світлового потоку після проходження компенсаційної комірки, а саме мінімум, бо він гостріший ніж максимум. Для встановлення мінімуму змінюють різницю фаз $\varphi_n - \varphi_в$ (див. Фазовий метод визначення віддалі), змінюючи вимірювальну частоту або довжину шляху променів між модулятором і демодулятором за допомогою оптичної системи, яку наз. оптичною лінією затримки. Різницю фаз, що дорівнює цілому числу періодів, реєструють компенсаційною коміркою Керра та поздовжньою коміркою Поккельса, якщо кристали в модуляторі і демодуляторі встановлені так, що їхні штучні оптичні осі, які з'являються під впливом електричного поля, взаємно перпендикулярні. Якщо кристали розташовані так, що ці осі паралельні, то при мінімумі світла $\varphi_n - \varphi_в = (2N+1)\pi$. У візуальній реєстрації зазначені значення різниці фаз реєструють з точністю 1,5°, а для підвищення точності використовують метод мерехтіння. 13.

КОМПЕНСАЦІЙНІ КОМІРКИ (*компенсационные ячейки; compensating cells; Kompensationszellen f pl*): оптичні фазометри світловіддалемірів, що складаються з поляризатора (рис., *а*), двох конденсорів Керра (або Поккельса) та аналізатора. Поляризатор *П* та конденсор K_1 є модулятором еліптичної поляризації світла. Вони розташовані в передавачі світловіддалеміра. Другий конденсор K_2 і аналізатор *А* розташовані у приймальному тракті віддаленіра і є демодулятором. У компенсаційних комірках Керра конденсори розташовують так, щоб їх силові лінії E_1, E_2 були перпендикулярні й утворювали з площиною поляризатора кут 45° (рис., *б*). У поздовжніх компенсаційних комірках Поккельса кристали в конденсорах розташовують так, щоб їх природні осі були паралельні, а штучні – теж паралельні або взаємно перпендикулярні. Суть роботи компенсаційних комірок зводиться до того, що при певних значеннях різниці фаз конденсор демодулятора компенсує дію конденсора модулятора на світловий промінь. При компенсації фазових зсувів компенсаційна комірка гасить світловий промінь. Це використовують для реєстрації заданих значень різниці фаз $\varphi_n - \varphi_в$ компенсаційним способом екстремумів. К. к. є у світловіддалемірах: мекометрах, георанах та геоменсорах. 13.



а



б

КОМПЕНСАЦІЯ ЗМАЗУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ (*компенсация сдвига изображения; compensation of image; Kompensation f des Abbildungsrutschs m*): комплекс заходів (методик і технічних засобів) для зменшення змазування зображення під час переміщення фотокамери разом з носієм (літаком, космічним апаратом тощо). Виконують аналітичним, механічним або оптичним методами. В *аналітичному* – (для шторно-щілинних закривачів) обчислюють поправки у виміряні координати точок знімка за умови строгого калібрування аерофотоапарата. В *механічному* – в момент фотографування виконується паралельний зсув проєктувальних променів відносно плівки. В *оптичному* – зображення повертається або за допомогою дзеркала, або двома оптичними клинами, встановленими перед об'єктивом. 8.

КОМПЕНСАЦІЯ ПОХИБОК ГІРОВЕРТИКАЛІ (*компенсация ошибок гировертикали; compensation of gyrovertical errors; Fehlerkompensation f der Hyrovertikale f*): метод, який підвищує точність роботи *гіровертикалі* під час аерофотознімання. У механічному методі згідно з обчисленими кутами α, β відхилення гіровертикалі у напрямі сх-зх та відхилення у напрямі пн-пд маятниковий давач вертикалі нахиляють на кути $-\alpha$ та $-\beta$. В електричному методі в контур гіровертикалі вводять електричні сигнали, пропорційні кутам $-\alpha$ та $-\beta$, які виникають через вплив відцентрових та коріолісових прискорень. 8.

КОМПОЗИЦІЇ ЗАКОНІВ РОЗПОДІЛУ (*композиции законов распределения; composition of distribution laws; Kompositionen f pl des Verteilungsgesetzes n*): закон розподілу суми випадкових величин, коли вони незалежні. Для двох незалежних величин випадкових X та Y, які підкоряються відповідно законам розподілу $f_1(x)$ та $f_2(x)$, їх композиція $g = f_1 * f_2$ запишеться як

$$g(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_1(x) f_2(z-x) dx,$$

або $$g(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_1(z-y) f_2(y) dy,$$

де $Z = X + Y$; $*$ – символ композиції. 20.

КОМПОНУВАННЯ КАРТИ (*компоновка карты; map montage; Kartenkomponierung f*): розташування рамки карти відносно території, яка зображається на ній, інших додаткових карт, а також вставок, графіків, діаграм тощо. 5.

КОМУНІКАБЕЛЬНІСТЬ КАРТИ (*коммуникабельность карты; map capacity*): змога карти подавати читачеві максимальну кількість картографічної інформації при добрій читаності карти, що дає змогу швидко й без особливих труднощів отримати з карти потрібні відомості. 5.

КОМУНІКАТИВНИЙ ХАРАКТЕР КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*коммуникативный характер картографической информации; communicative nature of cartographic information*): своєрідна форма відображення на картографічних творах просторового розподілу об'єктів і явищ реальної дійсності і відповідного зв'язку між цими об'єктами (явищами). Обов'язковою умовою К. х. к. і. мусить бути просторова локалізація цих об'єктів і явищ на картографічних творах. 5.

КОНВЕРТОР (*конвертор; converter; Konvertor m*): транслятор з однієї мови програмування на іншу. 21.

КОНДЕНСОР (*конденсор; condenser; Kondensor m*): оптична система переформування світлового пучка для більшої концентрації світлової енергії в заданому напрямі. У світловіддалемірах К. спрямовує випромінювання джерела світла в модулятор. 13.

КОНСТРУКТИВНА ВІСЬ ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*конструктивная ось фототрансформатора; constructive axis of phototransformer; Konstruktivachse f des Entzerrungsgerätes n*): пряма, що проходить через центр об'єктива фототрансформатора паралельно до його основних вертикальних колонок, уздовж яких пересуваються каретки об'єктива і касети. 8.

КОНТИНЕНТАЛЬНИЙ СХИЛ (*континентальный склон; continental slope; Festlandsabhang m*): середня частина підводної окраїни материка, яка є нахиленою плоскою або розчленованою рівниною значної стрімкості і простягається від брівки шельфу до материкового підніжжя. Площа К. с. $55 \cdot 10^6$ км^2, тобто близько 15% площі Світового океану. Верхня межа К. с. збігається із зовнішньою межею шельфу. За нижню межу К. с. приймають ділянку дна, де різко змінюються кути нахилу (глибина близько 3000 м). Ширина материкового схилу в середньому майже 90 км. 6.

КОНТИНЕНТАЛЬНИЙ ШЕЛЬФ (*континентальный шельф; continental shelf; kontinentale Schelf f*): материкова мілина, що має площу $29 \cdot 10^6$ км^2, або майже 8% усієї площі Світового океану. З боку материків шельф обмежений береговою лінією. За зовнішню межу К. ш. приймають ту ділянку дна, де спостерігається різке збільшення кутів нахилу (на глибині 200 м). Середня ширина шельфу 70 км. Нахил поверхні К. ш. у середньому 7′. 6.

КОНТРАСТ ОБ'ЄКТА (*контраст объекта; subject contrast; Objektkontrast m*): властивість об'єкта відрізнятись від інших об'єктів завдяки відмінностям їх яскравості. Контраст характеризується відношенням яскравостей суміжних об'єктів або їх елементів

$$K = (B_2 - B_1)/B_2;\ K = B_2/B_1;$$
$$K = \ln(B_2/B_1),$$

де B_2, B_1 – яскравості об'єктів або їх елементів. Для аналізу фотографічних систем за допомогою частотних методів контраст записується як

$$K = (B_{\max} - B_{\min})/(B_{\max} + B_{\min}).$$

Здатність розрізняти деталі яскравості оцінюється пороговим контрастом яскравостей. 3.

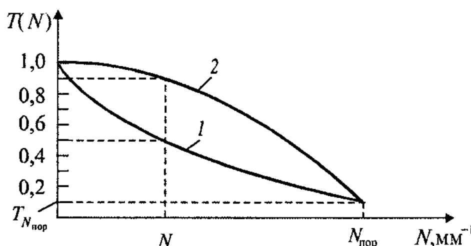
КОНТРАСТНІСТЬ ШРИФТУ (*контрастность шрифта; contrast of the print; Schriftkontrast m*): одна з ознак, за якою класифікуються картографічні шрифти. Визначається відношенням неосновного (тонкого) елемента *н* до основного (потовщеного) *о* елемента букви, $K_ш = н/о$. Що більша різниця між товщиною цих елементів, то більша $K_ш$. За $K_ш$ визначають відповідну шрифтову групу. 5.

КОНТРАСТНО-ЧАСТОТНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЕРОФОТОЗОБРАЖЕННЯ (*контрастно-частотная характеристика аэрофотоизображения; contrasting-frequency characteristic of aerophotoimage*): характеристика, яка відображає вплив окремих факторів на якість зображення і дає оцінку відтворення деталей об'єкта. Вона виражає передавання співвідношення контрасту залежно від просторових частот об'єкта, тобто від його розмірів і форми. К. ч. х. а. є сукупністю для різних частот N коефіцієнтів T, які показують ступінь зменшення контрасту K_n порівняно з вихідним K'_n: $T = K'_n/K_n$. К. ч. х. а. – це монотонно спадна відповідно до частоти функція. На рис. зображено контрастно-частотні характеристики двох аерофотосистем. Частота N_n відповідає пороговому контрасту $T(N_{пор})$, тобто такому, який ще сприймається системою.

Результуюча К.-ч. х. а. $T(N)_p$ залежить від контрастно-частотної характеристики різних чинників, які впливають на якість зображення,

$$T(N)_p = T(N)_o \cdot T(N)_ф \cdot T(N)_w \cdot T(N)_γ,$$

де $T(N)_o$ – контрастно-частотна характеристика аерофотооб'єктива; $T(N)_ф$ – контрастно-частотна характеристика аерофотоплівки;



$T(N)_w$ – контрастно-частотна характеристика, яка описує вплив нерізкості зображення за рахунок переміщення аерофотокамери під час експонування; $T(N)_γ$ – контрастно-частотна характеристика, яка описує вплив атмосфери. Контрастно-частотна характеристика аерофотооб'єктива визначається за допомогою калібрувача електронно-оптичного, контрастно-частотна характеристика аерофотоплівки – копіюванням міри на резольвометрі. 3.

КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ (*контроль геометрических параметров; checking of geometric parameters; Kontrolle f der geometrischen Parameter m pl*): вимірювання значень фактичних геометричних параметрів і визначення їх відхилень від номінальних (проєктних) значень. 1.

КОНТРОЛЬ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СПРАВНОСТІ (*контроль метрологической исправности; control of metrological correctness; Kontrolle f der metrologischen Intaktheit f*): виконують для з'ясування відповідності метрологічних характеристик засобів вимірювань поставленим вимогам. 21.

КОНТРОЛЬ МОНТАЖУ (*контроль монтажа; checking of erection; Montagekontrolle f*): процес геодезичних вимірювань для визначення відхилень геометричних параметрів змонтованих конструкцій споруд та устаткування. 1.

КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТІ РОЗМІЧУВАННЯ (*контроль точности разбивки; checking of layout accuracy; Kontrolle f der Absteckgenauigkeit f*): перевірка правильності розміченої споруди. 1.

КОНТРОЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ (*контрольный элемент; checking element; Kontrollelement n*): лінійна або кутова величина, за допомогою якої контролюють геометричні параметри споруд. 1.

КОНТРОЛЬНИЙ НАПРЯМ У ФОТОТЕОДОЛІТНОМУ ЗНІМАННІ (*контрольное направление при фототеодолитной съемке; control direction on terrestrial photograph survey; Kontrollrichtung f bei Phototheodolitaufnahme f*): зафіксований горизонтальним та вертикальним кутами напрям із фотостанції на віддалену точку місцевості, яка точно розпізнається на знімку. Горизонтальний кут вимірюють між напрямом на вибрану точку та лінією базису фотографування. Вертикальний кут – між напрямом на цю точку і горизонтальною площиною. Вершина обох кутів міститься у лівій (правій) фотостанції. Контрольні напрями дають змогу зменшити вплив похибок елементів внутрішнього (зовнішнього) орієнтування фотознімків на фотограмметричні побудови. 8.

КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПРИЛАД (*контрольно-измерительный геодезический прибор; tester; Kontrollvermessungsgerät n*): прилад, призначений для випробовувань, перевірки, дослідження інших приладів. 14.

КОНТУР ВОДОСХОВИЩА (*контур водохранилища; storage pool contour; Wasserbehältersumriß m, Wasserbehälterkontur f*): лінія урізу води водосховища з висотами нормального підпірного рівня. 4.

КООРДИНАТИ АСТРОНОМІЧНІ (*астрономические координаты; celestial coordinates; astronomische Koordinaten f pl*):

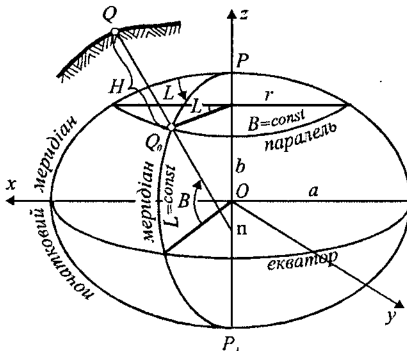
1) сферичні координати світила (див. Координати небесні); 2) координати географічні точки земної поверхні (широта і довгота), визначені за результатами астрономічних спостережень. 10.

КООРДИНАТИ БАРИЦЕНТРИЧНІ (*барицентрические координаты; barycentric coordinates; baryzentrische Koordinaten f pl*): система координат небесних з початком у центрі мас Сонця і чотирьох внутрішніх планет – Меркурія, Венери, Землі та Марса. 18.

КООРДИНАТИ ГЕЛІОЦЕНТРИЧНІ (*гелиоцентрические координаты; heliocentric coordinates; geliozentrische Koordinaten f pl*): це система небесних координат, початок яких збігається з центром Сонця. 10.

КООРДИНАТИ ГЕОГРАФІЧНІ (*географические координаты; geographical coordinates; geographische Koordinaten f pl*): узагальнене поняття координат геодезичних B, L і координат астрономічних φ, λ заданого пункту на земній поверхні, коли допускається збіжність прямовисної лінії і нормалі до еліпсоїда земного. Земний еліпсоїд ототожнюється з земною кулею, належно підібраного радіуса. 17.

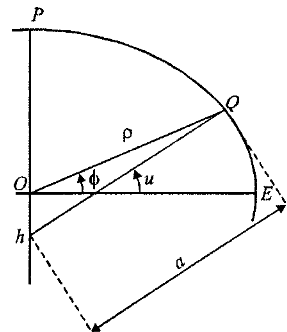
КООРДИНАТИ ГЕОДЕЗИЧНІ (*геодезические координаты; geodetical coordinates; geodätische Koordinaten f pl*): широта і довгота, що визначають положення точки на поверхні еліпсоїда і відповідно на карті. *Широтою геодезичною* B наз. гострий кут, утворений нормаллю до поверхні еліпсоїда і площиною його екватора (рис., *а*).



а

Геодезичні широти відлічують від площини екватора в межах 0 – ±90°; для точок північного півсфероїда вони додатні, для південного – від'ємні. Паралель – це координатна лінія, для якої B = const. *Довготою геодезичною* L наз. двогранний кут, утворений площиною початкового меридіана і площиною заданого меридіана. Меридіан геодезичний – це координатна лінія, для якої L = const. Довготи, відлічувані від площини початкового меридіана на схід (на північному полюсі проти руху годинникової стрілки) у межах 0 – +180°, наз. східними, а на захід у межах 0 – –180° – західними. За міжнародний початковий меридіан прийнято меридіан грінвіцький.

З інших величин, що мають стале значення для певної паралелі, у геодезії застосовують геоцентричну широту і зведену широту. Широтою геоцентричною Φ наз. гострий кут, утворений радіусом-вектором ρ т. Q з площиною екватора (рис. ,*б*). Якщо в т. Q на поверхні еліпсоїда відкласти відрізок Qh, що дорівнює великій півосі еліпсоїда, так, щоб другий його кінець лежав у т. h на осі обертання еліпсоїда, то гострий кут, утворений цим відрізком з площиною екватора, наз. *широтою зведеною u*.



б

Для розв'язування геодезичних задач між точками простору використовують систему *просторових геодезичних координат* (рис., *а*): геодезична широта B, геодезична довгота L, геодезична висота H – найкоротша від-

даль від заданої точки простору до поверхні еліпсоїда, що вимірюється відрізком Q_0Q нормалі до поверхні еліпсоїда. 17.

КООРДИНАТИ ГЕОЦЕНТРИЧНІ (*геоцентрические координаты; geocentric coordinates; geozentrische Koordinaten f pl*): це система координат загальноземних або координат небесних, з початком у центрі мас Землі. 10.

КООРДИНАТИ ГЕОЦЕНТРИЧНІ ПРЯМОКУТНІ *X*, *Y*, *Z* (*геоцентрические прямоугольные координаты X, Y, Z; rectangular geocentric coordinates X, Y, Z; rechtwinklige geozentrische Koordinaten f pl X, Y, Z*): система координат для визначення координат точок простору, зокрема на фізичній поверхні Землі, з центром у центрі референц-еліпсоїда. Вісь Z розташована уздовж малої осі еліпсоїда і спрямована на північний полюс, вісь X – у площині початкового меридіана й екватора $L = 0$, вісь Y – у площині меридіана з довготою $L = 90°$ (доповнює систему координат до правої). (Див. рис. Координати геодезичні). 17.

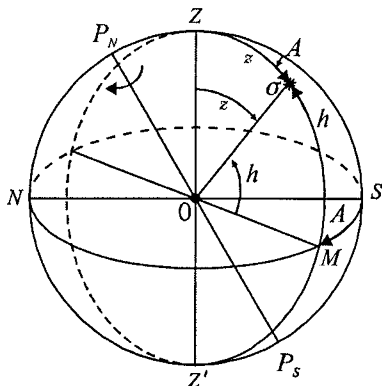
КООРДИНАТИ КОНФОРМНІ ПЛОСКІ (*плоские конформные координаты; plane conformal coordinates; konformische ebene Koordinaten f pl*): див. Проекція Ґавсса–Крюґера. 17.

КООРДИНАТИ НЕБЕСНИХ СВІТИЛ ІСТИННІ (*истинные координаты небесных светил; true coordinates of celestial stars; wahre Koordinaten f pl der Himmelskörper m pl*): див. Астрономічні редукції. 10.

КООРДИНАТИ НЕБЕСНИХ СВІТИЛ СЕРЕДНІ (*средние координаты небесных светил; mean coordinates of celestial bodies; mittlere Koordinaten f pl der Himmelskörper m pl*): див. Астрономічні редукції. 18.

КООРДИНАТИ НЕБЕСНІ (*небесные координаты; celestial coordinates; Himmelskoordinaten f pl*): координати точки на небесній сфері. Застосовують такі системи К. н.: *горизонтну*, *екваторіальну*, *екліптичну* і *галактичну*. Координати горизонтної і екваторіальної систем визначають зі спостережень, екліптичної і галактичної – обчислюють.

Горизонтна система К. н. Основна площина – площина небесного (істинного) горизонту $SWNE$ у точці спостереження O, основний напрям – напрям осі, проведений з початку координат у точку півдня – (див. рис., *а* Небесна сфера).



а

Координати, що визначають положення світила σ на небесній сфері: азимут A – дуга горизонту від т. півдня S у бік т. заходу W до *вертикала світила* $Z\sigma Z'$, або двогранний кут між площинами меридіана ZSP_SZ' і вертикала світила; *висота* h – дуга вертикала від т. M горизонту до світила σ, або кут σOM (рис. ,*а*). Азимут A відлічується від 0 до 360° , висота h – від 0 до 90° (σ над горизонтом) і від 0 до –90° (σ під горизонтом). Замість висоти h можна прийняти її доповнення до 90°, яке наз. *зенітною відстанню* z і відлічується по дузі вертикала від точки зеніту Z до альмукантарата світила. Зенітна відстань z змінюється від 0 до 180°, так що завжди $z + h = 90°$.

Екваторіальні системи К. н. Застосовують дві системи.

Перша екваторіальна система. Основна площина – площина *небесного екватора* QKQ', основний напрям – напрям осі, проведений з початку координат O у південну т. Q екватора (рис. ,*б*). Положення світила σ на небесній сфері визначається *годин-*

***ним кутом** t*, що відлічується по дузі екватора від його південної точки до *кола схилень* $P_N \sigma K P_S$ за годинниковою стрілкою, і *схиленням* δ, що відлічується по дузі кола схилень від екватора до світила σ. Годинний кут t відлічується від 0 до 360°, або від 0 до 24^h за ходом годинникової стрілки, деколи – від 0 до +180° або від 0 до $+12^h$ за годинниковою стрілкою, та від 0 до –180°, або від 0 до -12^h проти годинникової стрілки; схилення δ – від 0 до +90° у північній півкулі та від 0 до –90° у південній півкулі небесної сфери. Замість схилення δ деколи використовують його доповнення до 90°, яке наз. *полярною відстанню* Δ. Вона відлічується по дузі кола схилень від північного полюса світу P_N до світила σ та змінюється від 0 до 180°.

б

Друга екваторіальна система. Основна площина – площина небесного екватора QKQ', основний напрям – напрям осі, проведений з початку координат O у точку весняного рівнодення γ (рис. ,*б*). Положення світила σ на небесній сфері визначається *прямим сходженням* α і *схиленням* δ. Пряме сходження визначається дугою екватора γK або кутом у площині екватора γOK і відлічується від 0 до 24^h проти годинникової стрілки, якщо дивитися на небесну сферу з північного полюса.

Екліптична система К.н. Основна площина – площина екліптики $EME'M'$, основний напрям – пряма, проведена з початку координат O у т. весняного рівнодення γ (рис., *в*). Початок екліптичної системи К. н. здебільшого розташовують у центрі мас Сонця або в центрі мас Землі. Положення світила σ на небесній сфері визначається *екліптичними довготою* λ та *широтою* β. Екліптична довгота відлічується від точки весняного рівнодення γ до *кола широт* світила $R_N \sigma M R_S$ проти годинникової стрілки (для спостерігача на північному полюсі екліптики) від 0 до 360°. Екліптична широта визначається дугою $M\sigma$ і відлічується від від 0 до 90° або від 0 до –90°.

в

г

Галактична система К. н. Основна площина – площина Галактики (Чумацького Шляху), яка наз. площиною галактичного екватора. Основний напрям – пряма, проведена з початку координат *O* в точку висхідного вузла ☊. Ця точка є перетином галактичного та небесного екваторів; її координати: $\alpha = 18^h 40^m$, $\delta = 0°$ (рис., *г*). Великі кола небесної сфери, що проходять через галактичні полюси Γ_N, Γ_S та світило σ, наз. *колами галактичної широти. Галактичною довготою l* наз. дуга галактичного екватора від ☊ до т. *K* перетину кола галактичної широти з галактичним екватором. Довгота відлічується від висхідного вузла по галактичному екватору в напрямі зростання прямих сходжень від 0 до 360°. *Галактичною широтою b* наз. дуга кола галактичної широти $K\sigma$ від галактичного екватора до світила. Вона відлічується до північного і південного галактичних полюсів від 0 до ±90°. Додатні значення широти відлічуються до північного Γ_N, а від'ємні до південного Γ_S полюсів Галактики. 10.

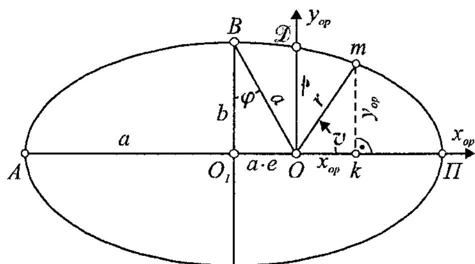
КООРДИНАТИ НЕБЕСНОГО СВІТИЛА ВИДНІ (*видимые координаты небесного светила; apparent coordinates; sichtbare Koordinaten f pl des Himmelskörpers m*): див. Астрономічні редукції. 10.

КООРДИНАТИ ОРБІТАЛЬНІ (*орбитальные координаты; orbital coordinates; Bahnkoordinaten f pl*): координати, що визначають положення небесного об'єкта на його орбіті. Їх можна визначити за елементами орбіти; вони потрібні для обчислення інерціальних координат цього об'єкта, тобто координат у зоряній планетоцентричній екваторіальній системі *Oxyz*. Для ШСЗ, у космічній геодезії, як орбітальні найчастіше використовуються полярні координати з початком у центрі мас планети (що перебувають в одному з фокусів його орбіти) і полярною віссю, спрямованою в її перицентр. Координатною площиною є площина орбіти. Кутова координата *v* (рис. Аномалія істинна) наз. аномалією істинною (або справжньою). Відлічують *v* у бік руху супутника до його геоцентричного радіуса-вектора *r*, що є другою (лінійною) координатою, від 0 до 360°.

$$v = 2\operatorname{arctg}\left(\left((1+e)/(1-e)\right)^{1/2}\operatorname{tg}(E/2)\right);$$

$$r = a\left(1-e^2\right)/\left(1+e\cos v\right),$$

де *a* – велика піввісь орбіти; *e* – ексцентриситет орбіти; *E* – ексцентрична аномалія. 9.



КООРДИНАТИ ПЛАНЕТОГРАФІЧНІ (*планетографические координаты; planetographic coordinates; planetographische Koordinaten f pl*): задаються в системі координат, яка залежить від прийнятої референц-поверхні (поверхні відліку), потрібної для обчислення картографічних проекцій. Планетографічна система координат використовується для побудови карт. 11.

КООРДИНАТИ ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНІ (*планетоцентрические координаты; planetocentric coordinates; planetozentrische Koordinaten f pl*): задаються в системі координат, де вісь *Z* спрямована по середній осі обертання планети, площина екватора збігається з перпендикулярною до цієї осі площиною: вісь *X* – лінія перетину площини екватора планети з площиною прийнятого нульового меридіана; вісь *Y* – доповнює систему до правої. Планецентричні системи координат використовують для побудови опорних мереж на поверхні, прив'язки систем параметрів ґравітаційного поля, навігації автоматичних міжпланетних станцій тощо. 11.

КООРДИНАТИ ПОЛЯРНІ (*полярные координаты; polar coordinates; Polarkoordinaten f pl*): див. Координати точки. 19.

КООРДИНАТИ ПРОЄКТНІ (*проектные координати; projected coordinates; Entwurfkoordinaten f pl*): плоскі прямокутні координати точок споруди або пунктів геодезичної основи, які подані в проєкті. 1.

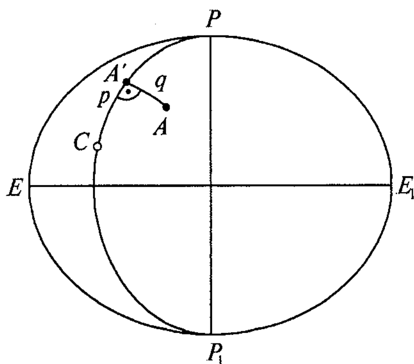
КООРДИНАТИ ПРОСТОРОВІ ТОПОЦЕНТРИЧНІ ПОЛЯРНІ (*полярные топоцентрические пространственные координаты; spatial topocentric polar coordinates; 3D-topozentrische Polarkoordinaten f pl*): див. Задача геодезична пряма. 17.

КООРДИНАТИ РОБОЧІ (*рабочие координаты; working coordinates; Arbeitskoordinaten f pl*): наближені координати пунктів, потрібні для попередньої оцінки точності геодезичних мереж і для виконання топографічних робіт. Напр., для знімання в м-бі 1:5000 досить знати К. р. із точністю 0,5 м; К. р. пунктів полігонометрії отримують із роздільного зрівноваження ходів. Якщо кутові та лінійні нев'язки в ходах допустимі, тоді обчислюють К. р. пунктів. 19.

КООРДИНАТИ СФЕРИЧНІ (*сферические координаты; spherical coordinates; sphärische Koordinaten f pl*): див. Система координат. 5.

КООРДИНАТИ СФЕРИЧНІ ПОЛЯРНІ (*полярные сферические координаты; polar spherical coordinates; sphärische Polarkoordinaten f pl*): див. Система координат. 5.

КООРДИНАТИ СФЕРОЇДНІ ПРЯМОКУТНІ (*прямоугольные сфероидальные координаты; spheroid rectangular coordinates; spheroidale rechtwinklige Koordinaten f pl*): визначаються дугою p меридіана $PA'CP_1$ і дугою q геодезичної лінії $A'A$, проведеної в т. A' під кутом 90°. Точка C прийнята за початок координат. У цій системі додатні p і q відлічуються на північ від т. C і на схід від меридіана PCP_1 відповідно. 5.



КООРДИНАТИ ТОЧКИ (*координаты точки; coordinates of the point; Koordinaten f pl des Punktes m*): числа, які визначають положення точки на лінії, площині, поверхні або в просторі.

а) ***На лінії.***

Віддаль по лінії, вибраній за вісь від початку координат, що розташований на ній, до заданої точки.

б) ***На площині.***

Прямокутні, або декартові координати – віддалі x (абсциса) та y (ордината) цієї точки від двох взаємно перпендикулярних прямих Oy та Ox, що є координатними осями, які перетинаються в деякій т. O – початку координат.

Полярні координати – полярна віддаль точки від фіксованого початку та полярний кут між вибраною полярною віссю і напрямом на точку. За полярну вісь на площині часто приймають напрям, паралельний до осі абсцис, або зображення північного напряму меридіана. У першому випадку полярним кутом буде дирекційний кут на площині, у другому – азимут геодезичний.

в) ***На криволінійній поверхні.***

Залежно від того, яку з математичних поверхонь прийнято за поверхню Землі, криволінійні К. т. поділяються на координати геодезичні та координати сферичні.

Сферичні координати – географічні координати, і позначення їх таке ж, як і географічних: широта φ і довгота λ.

Положення точки на сфері можна визначати прямокутними сферичними координатами X, Y (права система координат, початок якої в центрі сфери; осі X, Y розташовані в площині екватора, вісь X – у пло-

щині початкового меридіана) і прямокутними сферичними просторовими координатами X, Y, Z (права система координат, початок якої в центрі сфери; вісь Z збігається з віссю обертання а осі X, Y розташовані в площині екватора, вісь X – у площині початкового меридіана).

Географічні координати – див. Координати географічні.

Еліпсоїдні координати – широта геодезична, довгота геодезична – визначають положення точки на земному еліпсоїді.

До поверхні еліпсоїда відносять і такі системи кординат: з широтою геоцентричною і довготою геодезичною, з широтою зведеною і довготою геодезичною; просторові прямокутні X, Y, Z (див. Система координат просторова прямокутна екваторіальна); прямокутні x, y, що належать до площини меридіанного еліпса (вісь x збігається з віссю обертання еліпсоїда, y – лежить у площині меридіана заданої точки); координати сфероїдні прямокутні p, q.

Полярні координати – довжина геодезичної лінії на еліпсоїді (або дуга великого кола на кулі) і кут між цією лінією і північним напрямом меридіана.

г) ***У просторі.***

Прямокутні координати в просторі – три числа x, y, z (апліката), що визначають положення точки відносно трьох взаємно перпендикулярних площин. Площини перетинаються в початку координат, (розташований у центрі еліпсоїда) по координатних осях X, Y, Z.

Просторові координати геодезичні: широта геодезична, довгота геодезична і висота геодезична, що визначає положення точки земної поверхні відносно земного еліпсоїда.

Полярні координати – радіус-вектор (віддаль від початку координат до заданої точки), вертикальний кут і азимут.

д) ***Залежно від розташування початку координат.***

Топоцентричні координати з початком на земній поверхні або в навколоземному просторі; координати геоцентричні з початком у центрі мас; координати квазігеоцентричні – біля центра мас Землі. Координати точки є також: екваторіальна система координат – однією з координатних площин є площина екватора; екліптична система координат – однією з координатних площин є площина екліптики; горизонтальна система координат – координатною площиною є площина горизонту. На еліпсоїді, кулі застосовують криволінійні координати – сітку меридіанів і паралелей. Розглядаючи окремі теоретичні і практичні питання, в геодезії та картографії застосовують й інші типи та види координат, проте вони мають частковий характер. 5; 18.

КООРДИНАТИ ТОЧКИ ФОТОГРАФУВАННЯ (*координаты точки фотографирования; coordinates of photographing point; Koordinaten f pl des Aufnahmenortes*): просторові координати X_S, Y_S, Z_S центра проєкції S у вибраній просторовій прямокутній системі координат XYZ. Це лінійні елементи зовнішнього орієнтування фотознімка. 8.

КООРДИНАТИ ФІЗИЧНІ СОНЦЯ, МІСЯЦЯ І ПЛАНЕТ (*физические координаты Солнца, Луны и планет; physical coordinates of Sun, Moon and planets; physische Koordinaten f pl der Sonne f, des Monds, der Planeten f pl*): величини, що визначають орієнтування небесного тіла відносно спостерігача та його вигляд. Для визначення положення деталей на диску Сонця, Місяця, Марса, Юпітера є спеціальні системи координат, подібні до географічної. За аналогією з географічною, ці координати наз.: геліографічною (Геліос – бог Сонця), селенографічною (Селена – богиня Місяця), ареографічною (Арес – бог війни Марса), йовіографічною (від лат. *Jovis* – родовий відмінок від слова Юпітер). Відлік широт у цих системах виконують, як завжди, від екватора ±90°, а відлік довгот – від деякого меридіана, прийнятого за початковий. 18.

КООРДИНАТИ ЦЕНТРА ФОТОГРАФУВАННЯ КОСМІЧНОГО ФОТОЗНІМКА (*координаты центра фотографирования космического фотоснимка; coordinate centre of space photography; Aufnahmepunktkoordinaten f pl des Weltraumbildes n*): координати точки фотографування (центра проєкції), що міститься на літальному космічному апараті й визначається інтеґруванням диференційних рівнянь руху. 8.

КООРДИНАТИ ЦЕНТРАЛЬНІ (*центральные координаты; central coordinates; Zentralkoordinaten f pl*): визначають відносно встановленого центра ваги. Використовують під час обчислення сер. кв. похибки положення точки полігонометричного ходу для врахування його витягнутості. У випадку попередньо ув'язаних кутів ходу координати центра ваги X_0, Y_0 визначають за формулами:

$$X_0 = \sum_1^{n+1} X/(n+1);\ Y_0 = \sum_1^{n+1} Y/(n+1),$$

де n – кількість ліній; X, Y – координати пунктів ходу. К. ц. η_i і ξ_i та відстань $D_{0,i}$ обчислюють за формулами:

$$\eta_i = y_i - y_0;\ \xi_i = x_i - x_0;$$
$$[D_{0,i}^2] = [\eta^2 + \xi^2].$$

Контроль: $[\eta] = 0$, $[\xi] = 0$. Для витягнутого ходу $[D_{0,i}^2] = L^2(n+3)/12$, де L – замикальна ходу. 19.

КООРДИНАТНІ ЗОНИ (*координатные зоны; coordinate zones; Koordinatenzone f pl*): див. Проєкція Ґаусса–Крюґера. 17.

КООРДИНАТНІ ПОЗНАЧКИ (*координатные метки; coordinate marks; Rahmenmarken n pl , Koordinatenmarken n pl*): деталі (механічні або оптичні), розташовані в площині притискної рамки фотокамери, які фіксують систему плоских прямокутних координат знімка. Механічні позначки – зубці, виготовлені з металу та закріплені на притискній рамці. Найчастіше – це чотири позначки, розташовані посередині кожної зі сторін, що утворюють кадр знімка. В деяких конструкціях фотоапаратів позначок є 8 або 16. Оптичні позначки – скляні мініатюрні плоскопаралельні пластинки з двома взаємно перпендикулярними штрихами. Під час експонування позначки зображаються на знімку. 8.

КООРДИНАТНО-ЧАСОВА ПРИВ'ЯЗКА ТОЧОК КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ (*координатно-временная привязка точек космических снимков; time and coordinate adjustment of points of space pictures; Zeitkoordinatenanschluss m der Punkte m pl der Weltraumbilder n pl*): методика визначення координат точки в геоцентричній системі за її зображеннями на знімках. При цьому вважається, що початкові умови рівнянь руху ШСЗ відомі з даних наземних координатно-вимірних комплексів. Вона передбачає: ідентифікацію та вимірювання координат точки в системах координат i-го та k-го знімків; визначення операторів орієнтації зоряних знімків у моменти знімання; знаходження супутникоцентричних векторів точки; числове інтеґрування рівнянь руху та інтерполювання координат ШСЗ на момент фотографування. 3.

КООРДИНАТОГРАФ (*координатограф; coordinatograph; Plotter m , Zeichentisch m*): прилад, що в картографічному виробництві використовують для побудови і контролю побудови основи карт математичної. Здебільшого застосовують К. для нанесення прямокутних координат, але є й К. для нанесення на тверду основу полярних координат відповідних точок (напр., К. Кораді). Схема побудови К. для нанесення прямокутних координат така. К. складається з двох взаємно перпендикулярних лінійок, одна з яких, найчастіше горизонтальна, нерухома (пересування її здійснюється за допомогою спеціального пристрою) і є віссю Y, друга, що пересувається вздовж неї, є віссю X. На цій лінії пересувається каретка з наколювачем і мікроскопом для точного наведення цієї каретки над нанесеними на основі точками, якщо треба визначити їх координати (напр., проконтролювати їх нанесення). К. для нанесення плоских прямокутних координат залежно від конструкції лічильника поділяють на координатографи:

– з ноніусами, точність яких 0,1–0,05 мм; їх деталі розбірні і такі К. використовуються здебільшого в польових умовах;
– зі шкаловими мікроскопами для відліку;
– з барабаном і зубчастою рейкою для відліку (див. Координатограф Кораді);
– з мікрометровими гвинтами для відліку пересування кареток (відмічування здійснюється за кількістю обертів цих гвинтів). Такий пристрій має, напр., координатограф БК-2, в якому також є електромагнетні наколювачі та лічильники для пересування кареток у різних м-бах (1:25000, 1:50000, 1:75000, 1:100000 і 1:150000). 5.

КООРДИНАТОГРАФ КОРАДІ (*координатограф Коради; coordinatograph Coradi; Koordinatograph n von Koradi*): координатограф для нанесення плоских прямокутних координат, лічильник якого складається з відлікового барабана і зубчастої рейки. Відліковий барабан К. К. розташований на одній осі з трибкою, яка під час його роботи зчіплюється зі зубчастою рейкою, прикріпленою до лінійки приладу. Трибка розрахована так, що пересування каретки на 1 см відповідає одному оберту барабана, на якому є 100 поділок, тобто 1 мм відповідає одна поділка. Якщо на око оцінювати десяту частину цієї поділки, то можна отримати відлік з точністю 0,1 мм. 5.

КОПІЯ АРХІВНА СЕМАНТИЧНА (*семантическая архивная копия; semantic archives copy; semantische Archivkopie f*): табличний документ для візуального контролю повноти і якості опрацювання семантичної інформації карти цифрової. 5.

КОПІЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ АРХІВНА ГРАФІЧНА (*графическая архивная копия цифровой карты; graphic archives copy of digital map; grafische Archivkopie f der Digitalekarte f*): графічна копія карти цифрової для візуального контролю повноти і якості опрацювання цифрової картографічної інформації перед розташуванням її в банку цифрових карт. 5.

КОПІЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ КОНТРОЛЬНА ГРАФІЧНА (*контрольная графическая копия цифровой карты; control graphic copy of digital map; grafische Archivkopie f der Digitalekarte f*): графічна копія карти цифрової для візуального контролю повноти змісту і точності місця розташування об'єктів цифрової карти. 5.

КОРЕКТУРА (*корректура; proof; Korrektur f*): процес виправлення помилок написання та ін. недоліків, помічених у текстовому та графічному матеріалах, підготовлених для друкування. К. це також відбиток з друкарського набору, призначений для виправлення помилок (див. Коректура карти). 5.

КОРЕКТУРА КАРТИ (*корректура карты; map proof-sheet; Kartenkorrektur f*): здійснюється на всіх етапах виготовлення карти. Передбачає технічний контроль за якістю виконання робіт і повною відповідністю та реалізацією положень і вимог, що викладені в програмі карти чи її плані редакційному або в інших нормативних документах, інструкціях тощо. К. К. здійснюють висококваліфіковані спеціалісти – коректори. Позаяк найвідповідальнішим і найважливішим етапом у процесі створення карти є виготовлення оригіналу карти складального, то й коректура має бути виконана скрупульозно. 5.

КОРЕКТУРА МОДЕЛІ (*корректура модели; model correction; Modellkorrektur f*): усунення деформації моделі об'єкта, побудованої за фотознімками аналітичним способом або на фотограмметричних приладах зміною положення центрів проєкцій і кутів нахилу фотознімків. 8.

КОРЕКТУРА СКЛАДАЛЬНОГО ОРИҐІНАЛУ (*корректура составительного оригинала; proof of original drawing; Korrektur des Verfassungsoriginales n*): виконує коректор під час складання оригіналу карти основного. Ознайомившись зі змістом плану редакційного, вивчивши призначення карти і вимоги до неї, переглянувши потрібну спеціальну літературу, використовуючи керівні доку-

менти (інструкції, настанови, умовні позначення тощо), передусім редакційний план та рекомендовані цим планом картографічні матеріали, коректор контролює роботу на всіх етапах, роблячи відповідні зауваження у коректурному листі. Під час К. с. о. коректор контролює побудову основи карти математичної, зокрема монтажу блідо-голубих копій; з'ясовує наскільки вдало використані рекомендовані картографічні матеріали під час складання і наскільки повно зміст карти відповідає вимогам редакційного плану; чи вдало виконані відбір і узагальнення картографічних об'єктів, тобто їх генералізація; контролює на будь-якій карті, а особливо на карті політичній і карті політико-адміністративній, правильність і точність зображення державних кордонів; взаємоузгодженість різних елементів змісту карти, особливо у випадку багатоаркушевої карти; перевіряє правильність компонування і відповідність змісту легенди карти інформації, що подана на карті; оцінює якість оформлення всіх елементів карти тощо. Виконуючи К. с. о., коректор мусить керуватись єдиним правилом: оцінити, наскільки правильно, повно і точно виконані вимоги редакційного плану та ін. нормативних документів під час виготовлення складального оригіналу. Коректор також перевіряє правильність записів та їх повноту у формулярі карти. 5.

КОРЕКТУРА ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*корректура цифровой картографической информации; correction of digital cartographical information; Korrektur f der Digitalkarteninformation f*): перевірка повноти змісту і точності цифрової картографічної інформації щодо дотримання положень нормативних документів під час створення карти цифрової і виправлення помилок. 5.

КОРЕКТУРА ШТРИХОВОЇ ПРОБИ (*корректура штриховой пробы; proofing of line print; Schtrichprobekorrektur f*): виконується як для нерозчленованої, так і для розчленованої проби. Коректура нерозчленованої проби зводиться до визначення за даними суміщення її штрихових елементів узгодження між собою всіх (для кожної фарби) оригіналів видавничих штрихових, а також до визначення якості відтворення штрихових елементів під час друкування карти. К. ш. п. здійснюється за допомогою оригіналів карти видавничих, але може бути використаний і оригінал карти складальний, якщо виникає сумнів щодо відповідності у деяких місцях рисунка видавничого оригіналу рисунку складального. Коректура розчленованої проби зводиться до перевірки повного і правильного виправлення штрихових видавничих оригіналів за результатами коректури нерозчленованої проби і правильного розчленування окремих штрихових елементів і присвоєння цим елементам відповідних фарб для друкування. 5.

КОРЕКТУРНИЙ ЛИСТ (*корректурный лист; proof-sheet; Korrekturblatt n*): документ, у якому коректор фіксує зауваження під час контролю картоскладальних і картовидавничих робіт. К. л. є основою для усунення недоліків на оригіналі карти складальному. Крім зауважень, у К. л. даються рекомендації, як виправити ці недоліки. Після врахування зауважень коректури складальний оригінал перевіряють редактор і коректор; і якщо він відповідає потрібним вимогам, підписують його. Далі виготовляють оригінал карти видавничий. 5.

КОРЕКЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ (*коррекционные механизмы; correction mechanisms; Kompensationsmechanismuss m*): у фотограмметричних приладах це механізми:

стереографа – два ідентичні механізми для лівого і правого знімків, які трансформують координати нахилених знімків у координати горизонтальних знімків безперервною зміною фокусних віддалей проєктувальних камер;

стереометра – призначені для трансформування виміряної різниці поздовжніх паралаксів (за парою нахилених знімків) у різницю паралаксів, що відповідає ідеальному випад-

ку аерофотознімання (знімки і базис фотографування горизонтальні). (Див. Механізми поздовжньої і поперечної корекції);
стереопроєктора – два ідентичні механізми для лівого і правого знімків, кожний з яких враховує поправку за перехід від нахиленого знімка до горизонтального зміщенням об'єктива на визначену величину. Ці зміщення відбуваються безперервно під час переходу від однієї до іншої точки знімка. 8.

КОРЕЛАТИ (*корреляты; indefined multiplier of Lagrang; Korrelaten f pl*): неозначені множники Лагранжа, які вводяться під час складання функції Лагранжа. У корелатному методі вирівнювання ця функція записується як:

$Ф = \sum p_i V_i^2 + \sum a_i K_a + \sum b_i K_b + \cdots + \sum r_i K_r$.

Функція Лагранжа дає змогу звести задачу на умовний екстремум до задачі на абсолютний екстремум. Знаходячи абсолютний екстремум цієї функції, отримують систему нормальних рівнянь корелат. 20.

КОРЕЛАТНИЙ МЕТОД (*коррелатный метод; correlative method; Korrelatmethode f*): один з двох основних методів вирівнювання. Система рівнянь умовних у лінійному вигляді однозначно не розв'язується, бо кількість рівнянь *r* менша від кількості шуканих поправок *n*.

$$\left.\begin{aligned} &\sum a_i V_i + W_1 = 0,\\ &\sum b_i V_i + W_2 = 0,\\ &\dots\dots\dots\\ &\sum r_i V_i + W_r = 0. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Щоб отримати єдиний розв'язок, систему (1) розв'язують за таких умов: $[VV] = \min$ для вимірів рівноточних і $[pVV] = \min$ для вимірів нерівноточних, тобто потрібно знайти мінімум функції $F = [pVV]$ за умов (1). Це задача на умовний екстремум. Розв'язуючи її, отримують таку систему нормальних рівнянь корелат:

$$\left[\frac{aa}{p}\right]K_a + \left[\frac{ab}{p}\right]K_b + \cdots + \left[\frac{ar}{p}\right]K_r + W_1 = 0;$$

$$\left[\frac{ab}{p}\right]K_a + \left[\frac{bb}{p}\right]K_b + \cdots + \left[\frac{br}{p}\right]K_r + W_2 = 0;$$

$$\dots$$

$$\left[\frac{ar}{p}\right]K_a + \left[\frac{br}{p}\right]K_b + \cdots + \left[\frac{rr}{p}\right]K_r + W_r = 0,$$

де K_a, K_b, ..., K_r – корелати. Розв'язуючи цю систему певним способом, одержують корелати K_a, K_b, ..., K_r. Шукані поправки V_i до результатів вимірів l_i визначаються з такої системи рівнянь:

$$V_i = (a_i K_a + b_i K_b + \cdots + r_i K_r)/P_i. \quad (3).$$

Якщо виміри рівноточні, то в рівняннях системи (2) всі ваги $p = 1$. 20.

КОРЕЛЯЦІЙНА ФУНКЦІЯ (*корреляционная функция; correlative function; Korrelationsfunktion f*): К. ф. випадкової функції $X(t,t')$ наз. невипадкову функцію двох значень змінної t, t', що дорівнює кореляційному моментові відповідних перетинів випадкової функції, тобто

$$K_x(t,t') = M[\overset{\circ}{X}(t)\overset{\circ}{X}(t')],$$

де

$$\overset{\circ}{X}(t) = X(t) - m_x(t);$$

$$\overset{\circ}{X}(t') = X(t') - m_x(t');$$

$m_x(t)$ – математичне сподівання перетину t; $m_x(t')$ – математичне сподівання перетину t'. 20.

КОРЕЛЯЦІЯ (*корреляция; correlation; Korrelation f*): зв'язок між випадковими величинами, який полягає в тому, що одна з них реагує на зміну інших зміною свого математичного сподівання. 20.

КОРЕЛЯЦІЯ ВІДЕОСИГНАЛІВ (*корреляция видеосигналов; video signals correlation; Korrelation f der Sehsignale n pl*): процес опрацювання електричних сигналів (відеосигналів) для автоматичної ідентифікації однойменних точок лівого і правого фотознімків стереопари. В цифрових фотограмметричних системах порівнюються оптичні щільності точок лівого і правого знімків і використовується метод обчислення коефіцієнтів кореляції: ідентичними вважаються дві точки, для яких коефіцієнт кореляції максимальний. 8.

КОРИСНІ КОПАЛИНИ (*полезные ископаемые; minerals (treasures of the soil); Bodenschätze m pl*): земні надра, придатні для використання як сировина в товарному виробництві і для життєвих потреб населення. К. к. поділяють на групи: паливно-енергетичні, рудно-металургійні, гірничо-хемічні, природно-будівельні, гідромінеральні. 4.

КОРИСТУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ ДІЛЯНКАМИ ДНА РІЧОК, ОЗЕР, ВОДОСХОВИЩ МОРІВ ТА ІНШИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (*использование земельных участков дна рек, озер, водохранилищ, морей и других водных объектов; use of land parcels of bottom of rivers, lakes, ponds, seas and other water objects; Grundstückbenutzung f der Flüssenboden m pl, Seenboden m pl, der Wasserbehälternboden m pl und Boden m pl anderer Wasserobjekte n pl*): згідно з „Водним кодексом України" можна проводити роботи, пов'язані з будівництвом гідротехнічних споруд, поглибленням дна для судноплавства, видобуванням корисних копалин (крім піску і гравію в руслах малих та гірських річок), прокладанням кабелів, трубоводів, ін. комунікацій, а також із виконанням свердлильних та геолого-розвідувальних робіт. Місця і порядок виконання робіт визначають згідно з проєктами, погоджують з державними органами охорони довкілля, водного господарства та геології. 4.

КОРИСТУВАННЯ ЗЕМЛЯМИ ВОДНОГО ФОНДУ (*пользование землями водного фонда; use of water fund land; Benutzung f mit dem Wasserbodenbestand m*): порядок надання земель водного фонду в користування та припинення права користування визначається земельним законодавством. Для постійного користування землі водного фонду надають водогосподарським спеціалізованим організаціям, в яких є служби догляду за водними об'єктами, прибережними захисними смугами, смугами відведення, береговими смугами водних шляхів, гідротехнічними спорудами та підтримання їх у належному стані. У тимчасове користування, за погодженням із постійними користувачами, земельні ділянки прибережних захисних смуг, смуг відведення та берегових смуг водних шляхів можуть надаватися підприємствам, установам, організаціям, об'єднанням громадян, релігійним організаціям, громадянам України, іноземним юридичним і фізичним особам для сіножатей, рибогосподарських, культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних і туристичних потреб, а також для виконання науково-дослідних робіт. 4.

КОРИСТУВАННЯ МАЛИМИ РІЧКАМИ (*пользование малыми реками; use of small rivers; Benutzung f der kleinen Flüsse m pl*): для охорони водності малих річок чинне законодавство забороняє: змінювати рельєф басейнів річок; руйнувати русла річок, струмків та водотоків; випрямляти русла річок та поглиблювати їх дно нижче природного рівня або перекривати їх без улаштування водостоків, перепусків чи акведуків; зменшувати природний рослинний покрив і залісненість басейну річки; розорювати заплавні землі та застосовувати на них засоби хемізації; проводити осушувальні меліорації на заболочених ділянках та урочищах у верхів'ях річок; надавати земельні ділянки у заплавах річок для будь-якого будівництва (крім гідротехнічних, гідромеліоративних та лінійних споруд), а також для садівництва і городництва; здійснювати інші роботи, що можуть негативно впливати чи впливають на водність річки і якість води в ній. 4.

КОРІОЛІСОВА СИЛА (*Кориолиса сила; кориолисовая сила; Coriolis' force; Coriolissche Kraft f*): сила інерції, за допомогою якої враховується вплив обертання системи відліку на відносний рух матеріальної точки. Напр., добове обертання Землі приводить до того, що річки, які течуть у меридіанному напрямі на північ, підмивають у Північній півкулі правий за течією берег, а в Південній ті, що течуть на південь, – лівий. К. с. враховують у балістиці, метеорології, техніці. 6.

КОРОБКА ШВИДКОСТЕЙ СТЕРЕОПРИЛАДУ (*коробка скоростей стереоприбора; speed gear-box of stereometer; Gangschaltung f des Stereometers*): герметизований механізм для ступеневої зміни передавального відношення від тягового до тягненого вала. Складається з декількох валів, на кожному з яких встановлюють одну або декілька триб, що можуть переміщатися на валі. Змінюючи комбінації зачеплень трибових коліс, можна змінювати передавальне відношення. Використовується в універсальних стереофотограмметричних приладах. 8.

КОРОЗІЯ (*коррозия; corrosion; Korrosion f*): механічна денудаційна (див. Денудація) дія твердого уламкового матеріалу на поверхню гірських порід аж до появи на ній штрихів, борозенок, жолобків та ін. В процесі К. утворюються т. зв. форми рельєфу еолові зі своєрідними обрисами. 4.

КОРОТКОПЕРІОДИЧНІ ЧЛЕНИ НУТАЦІЇ (*короткопериодические члены нутации; short-period terms of nutation; kleinperiodische Nutationsglieder n pl*) див. Нутація. 18.

КОСИНЕЦЬ ПЕРЕВІРНИЙ (*угольник поверочный; verifying triangle*): інструмент для перевірки взаємної перпендикулярності напрямних прямолінійного руху. Це дві лінійки, жорстко скріплені між собою під кутом 90°. Робочі грані косинця 1 кл. точності утворюють прямий кут з точністю 3–5″. 8.

КОСМІЧНА ФОТОГРАММЕТРІЯ У ВИВЧЕННІ МІСЯЦЯ І ПЛАНЕТ (*космическая фотограмметрия при изучении Луны и планет; space photogrammetry when study of Moon and planet; kosmische Photogrammetrie f bei Mond- und Planetenerlehrnung f*): розв'язує такі завдання: визначення елементів зовнішнього орієнтування космічних знімків Місяця і планет за зоряними знімками і взаємної орієнтації графічних та зоряних знімків; побудови та врівноваження маршрутних і блочних мереж космічної фототріангуляції із визначенням елементів зовнішньої орієнтації знімків; визначення координат точок поверхні в системі координат планетоцентричній і початкових умов руху космічного апарата; використання даних радіопрофілювання для визначення висот точок планет; дешифрування знімків космічних, отриманих у різних зонах спектра, а також радіолокаційних зображень; створення спеціальних дешифрувальних еталонів для елементів планет. До задач К. ф. у в. М. і п. ще належить опрацювання способів і методики використання матеріалів знімання невеликих ділянок поверхні планети, отриманих з посадкових апаратів автоматичних міжпланетних станцій. Перспективою розширення програми космічного знімання вважають створення опорної мережі для Сонячної системи. 3.

КОСМІЧНА ФОТОГРАФІЯ (*космическая фотография; space photography; Weltraumaufnahme, kosmische Aufnahme f*): фотографічне знімання з космічних літальних апаратів за допомогою спеціальної апаратури. Космічні знімки використовують для створення топографічних і географічних карт, дослідження природних ресурсів, вивчення геологічної будови Землі, метеорологічних процесів в атмосфері, знаходження родовищ корисних копалин тощо. 3.

КОСМІЧНА ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЯ (*космическая фототриангуляция; space phototriangulation; kosmische Phototriangulation f*): сукупність способів визначення координат точок планети, кутових елементів зовнішнього орієнтування топографічних знімків і початкових умов руху ШСЗ та поправок у моменти фотографування з використанням синхронних знімків планети і зоряного неба. 3.

КОСМІЧНА ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЯ НА МІСЯЦІ (*космическая фототриангуляция на Луне; space phototriangulation on the Moon; kosmische Phototriangulation f am Mond m*): сукупність методів, за якими можна побудувати єдину систему селеноцентричних координат, орієнтувати і розташовувати її в інерційному просторі, уточ-

нити параметри обертання Місяця і його ґравітаційного поля. Крім рівнянь колінеарності, які зв'язують координати зображення точки місячної поверхні на топографічному знімку з її динамічними селеноекваторіальними координатами і координатами центра проекції, у фототріангуляцію включають динамічні рівняння руху штучного супутника Місяця, а також траєкторних змін, керованих із Землі. Останні дають змогу виконати масштабування мережі та визначення положення точок у фототріангуляційній системі координат, зв'язаній з центром мас Місяця. З.

КОСМІЧНИЙ КОРАБЕЛЬ (*космический корабль; spaceship; Weltraumschiff n*): ШСЗ, в якому є герметична кабіна з системами життєзабезпечення; може здійснювати значні маневри, а також посадку своєї спускової частини. З.

КОСМІЧНИЙ ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ (*космический летательный аппарат; spaceship; Weltraumschiff n, kosmischer Flugapparate m*): носій засобів реєстрації і передавання інформації з космосу, запущений на спеціально призначену орбіту. З.

КОСМІЧНІ АПАРАТИ ГЛОНАСС (*космические аппараты ГЛОНАСС; GLONASS Spase Vehicle; kosmischer Flugapparate m GLONASS*): ШСЗ, що утворюють космічний сегмент (КС) глобальної позиційної системи *ГЛОНАСС*, створеної на замовлення міністерства оборони Російської федерації (МО РФ). Їх призначення – неперервне одночасне транслювання навігаційних радіосигналів, що пересилають пакети стабільної частоти, позначки часу, бортову ефемериду свого космічного апарата (КА), параметри орбіт усіх КА системи (альманах) та ін. інформацію, потрібну для визначення топоцентричних віддалей від них до станцій приймання сигналів і обчислення координат цих станцій. Згідно з Російським радіонавігаційним планом (1994), КС ГЛОНАСС має складатися з 24 робочих і трьох резервних КА. Запуск першого КА (Космос-1413) здійснено 12.10.1982. Термін активного існування супутників – три роки. До 2001 запущено в космос майже сто супутників, більшість із яких виведено з експлуатації. КА ГЛОНАСС розташовані в $m = 1, \ldots 24$ робочих точках свого сузір'я і рухаються, не змінюючи взаємного розташування, по трьох колових орбітах на висоті 19100 км, з нахилом до площини екватора 64,8°. У складеному вигляді КА має форму ромбічної призми. Маса КА 1415 кг. Середньодобове споживання електроенергії 1000 Вт. Бортові системи живляться від акумуляторних (ємність 45 А·год, вихідна напруга 27±1 В) і сонячних (чотири прямокутні панелі, об'єднані попарно в два крила, сумарна площа 23,6 м^2, робоча потужність 1250 Вт) батарей. Система орієнтації та стабілізації КА забезпечує напрям його поздовжньої осі на центр Землі з точністю 0,5–1°, орієнтування сонячних панелей з точністю 5°, вектора тяги коректуючих двигунів на час дії імпульсу корекції в потрібному напрямі з точністю 5–11°.

Бортова апаратура розташована в циліндричному герметичному контейнері з відповідним терморегулюванням. Вона складається з таких комплексів і систем: частотно-часового (КЧ), бортового керівного (КК), формування та випромінювання радіонавігаційних сигналів (КВ), орієнтації, стабілізації, електроживлення тощо.

КЧ складається з атомного стандарту частоти (три комплекти) з номінальними параметрами: вихідна частота $f_0 = 5$ МГц, точність шкали часу 20 нс, відносна добова нестабільність частоти $(1–5)\cdot 10^{-13}$, енергоспоживання 100 Вт, маса 207 кг.

КК складається з процесора; блока керування вмиканням основних систем і розподілом електроживлення між ними після виходу КА на орбіту, під час корекції орбіт або в аварійних ситуаціях тощо; командної системи для вимірювання параметрів орбіти КА в радіо- та оптичному діапазоні, виконання команд керування бортовими системами, опрацювання певних програм та видачі навігаційної інформації, формування та передавання сигналів бортової шкали

часу, передавання телеметричної інформації, ретрансляції сигналів обміну з наземним комплексом.

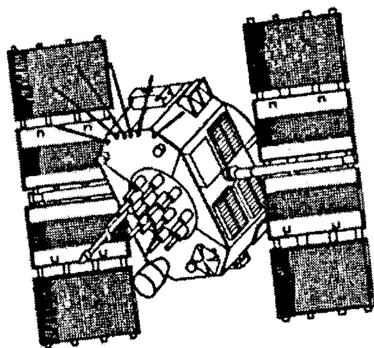
КВ містить апаратуру, що ґенерує навігаційні сигнали на двох високостабільних частотах *L1* і *L2*. Сигнал *L1* несе два віддалемірні коди – загальнодоступний стандартної точності (СТ) і доступний тільки з дозволу МО РФ код високої точності (ВТ), а також бортову шкалу часу і навігаційне повідомлення (ефемеридні дані: поправки часу, частот та фази бортового частотно-часового стандарту тощо). Сигнал *L2* несе тільки віддалемірний код ВТ, що забезпечує санкціонованим користувачам уникати йоносферних похибок у вимірюваних віддалях „КА – пункт". Вихідна потужність сигналу *L1* – 64 дБ·Вт, сигналу *L2* – 10 дБ·Вт. До складу КВ входять також аппаратура формування навігаційних сигналів і антенно-фідерні пристрої. Енергоживлення КВ 530 Вт.

На поверхні КА встановлені відбивачі для лазерних спостережень з наземних контрольних станцій. Несучі частоти навігаційних сигналів утворюються множенням f_0, зменшеної з метою компенсації релятивістських ефектів на $2{,}8 \cdot 10^{-3}$ Гц. Кожному КА надаються власні канали частоти. В діапазоні *L1*: $f_{(1)} = (1602+0{,}5625k)$ МГц, у діапазоні *L2*: $f_{(2)} = (1246+0{,}4375k)$ МГц, де $k = 0, \dots, 24$ – номер каналу. Супутники, що перебувають в антиподних точках орбіти ($\Delta m = 4$), тобто їх не можуть одночасно спостерігати одні й ті ж спостерігачі, для раціонального використання частотного діапазону можуть працювати на однакових каналах. Відомості про розподіл частотних каналів між КА містяться в альманасі навігаційного повідомлення. Канал $k = 0$ призначений лише для перевірки резервних орбітальних КА наземним контрольним сегментом. Фактичне значення робочих частот сигналів може відрізнятися від номінальних на відносну величину $\leq \pm 2 \cdot 10^{-11}$. Віддалемірні коди всіх КА однакові. В діапазоні *L1* тактова частота їх формування 511 кГц, період повторення 1 мс. Навігаційне повідомлення модулюється двійковим кодом з тактовою частотою 50 Гц. Уся його інформація сформована в один неперервно повторюваний великий блок – суперкадр об'ємом 7500 біт (з них 620 біт резервні) і тривалістю передачі 2,5 хв, поділений на 5 кадрів по 1500 біт (30 с). Кожний кадр складається з 15 рядків по 100 біт (2 с). Рядки 1–5 однакові в усіх п'яти кадрах. Вони несуть повний об'єм оперативної інформації про свій супутник (оцифрування позначок часу бортової шкали, поправку бортової шкали відносно ситемного часу ГЛОНАСС, зсув частоти f_0 відносно номінального значення, бортові ефемериди КА). Рядки 6–15 не повторюються, мають неоперативну інформацію – в кожному кадрі міститься альманах для п'яти супутників системи: календарний номер доби в чотирирічному періоді, починаючи з високосного року; поправка системного *часу ГЛОНАСС* відносно часу UTC(SU); умовний номер КА, що відповідає номеру робочої точки орбіти *m*; номер частотного каналу; елементи його орбіти і поправка бортового годинника відносно системного часу (з меншою точністю, ніж у бортових ефемеридах); параметр стану КА тощо. В бортових ефемеридах подаються з кроком 30 хв прогнозовані просторові декартові координати КА в *системі координат ПЗ-90* і їхні перші та другі похідні за часом з точністю, що забезпечує впродовж 30 год. прогнозування позиції супутника (та вектора швидкості) зі сер. кв. похибкою в напрямі радіуса-вектора 5 м (0,3 см/с), уздовж орбіти 20 м (0,05 см/с), по напрямку бінормалі 10 м (0,1 см/с). Несинхронність бортових годинників КА ГЛОНАСС становить ≤ 20 нс. Якість ефемеридного і частотно-часового забезпечення, а також формат віддалемірного коду забезпечують вимірювання топоцентричних віддалей „пункт-супутник" із точністю 7 м. Неоперативна інформація прогнозується на 30 діб з кроком 1 доби. За даними альманаху „віком" 1–10 діб топоцентрична відстань до КА і його радіальна швидкість

обчислюються з похибками 1–2 км та 3,3–3,7 м/с відповідно. Службова інформація, потрібна для оновлення навігаційних повідомлень, пересилається з командних станцій наземного КС спеціальним радіоканалом у бортовий процесор щодоби.

Згодом планують замінити КА ГЛОНАСС супутниками другого покоління ГЛОНАСС-М з терміном дії ≥ 5 років, обладнаних цезієвими стандартами частоти з добовою нестабільністю $\leq \pm 1 \cdot 10^{-13}$. Сигнал *L2*, буде модифіковано загальнодоступним кодом СТ, таким як у діапазоні *L1*. У навігаційне повідомлення вводитимуть параметр, який характеризуватиме різницю апаратної затримки віддалемірного коду в діапазонах *L1* і *L2*, і ще декілька параметрів, урахування яких поліпшить якість геодезичних і навігаційних визначень користувачами. Супутники ГЛОНАСС-М обладнуватимуть засобами міжсупутникових вимірювань, що підвищить надійність системи, збільшить час автономної роботи КС, точність бортових ефемерид і відповідно стандартну точність абсолютних визначень планових координат і висот пунктів до 10 м, часу до 0,1 нс. Для розширення спільного використання ГЛОНАСС і НАВСТАР ГПС планується включити в навігаційне повідомлення параметр різниці шкал їхнього системного часу, до яких прив'язані фази віддалемірних кодів. 9.

КОСМІЧНІ АПАРАТИ NAVSTAR (*космические аппараты NAVSTAR; NAVSTAR Spase Vehicle; kosmischer Flugapparate m NAVSTAR*): космічні апарати (КА), що є космічним сегментом глобальної позиційної системи НАВСТАР GPS. Основне призначення цих КА – безперервне транслювання навігаційних радіосигналів, що несуть пакети стабільної частоти, позначки часу, елементи орбіти свого КА і необхідні параметри для врахування їх збурень та ін. інформацію, потрібну для визначення топоцентричних віддалей між КА та пунктами GPS-спостережень і для обчислення координат КА на моменти спостережень. Перші КА NAVSTAR виведені на орбіти 1978. Вони належали до експериментальної серії Block I. 1989 розпочато запуски КА основної серії Block II. Повна комплектація основної серії космічного сегмента КА завершена 1994. Він складається з КА серій Block II, IIA (*advanced* – удосконалений) і IIR (*replenishment* – поповнення). Після 2000 планується запуск КА нової серії Block IIF (*follow on* – наступний). Термін функціонування КА – 6–10 років, маса 1,5–2 т. Джерелом енергії є сонячні батареї та акумулятори. КА обладнані системами стабілізації та орієнтації, рубідієвими і цезієвими атомними годинниками, процесорами, комплексом радіоелектронної апаратури для приймання інформації від контрольного сегмента, для формування і трансляції навігаційних сигналів тощо. Обсяг електронної пам'яті КА вміщує, про всяк випадок, запас екстрапольованих ефемеридних даних („бортових ефемерид"), отриманих від контрольного сегмента, на 14 (Block II) або 180 (Block IIA, IIR) діб. Оскільки точність цих даних з часом погіршується, то для підтримання їх на вищому рівні ефемериди оновлюють щодоби. Починаючи з серії Block IIR, КА оснащують високоточними стандартами частоти – водневими мазерами, які забезпечують добову стабільність до 10^{-15}. Відпрацьовуються система міжсупутникових віддалемірних вимірювань та автономна бортова система визначення своїх орбіт, прогнозування ефемерид та ґенерування вла-

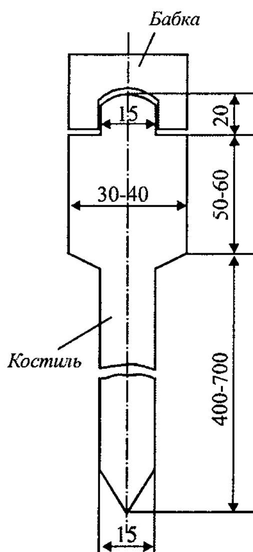


сних навігаційних повідомлень. КА Block IIF оснащуватимуться інерційними системами навігації. Вважається, що завдяки цьому потреба зв'язку з контрольним сегментом для оновлення бортових ефемерид знизиться до одного разу на місяць. 9.

КОСМОГОНІЯ (*космогония; cosmogony; Kosmogonie f*): див. Астрономія. 10.

КОСМОЛОГІЯ (*космология; cosmology; Kosmologie f*): див. Астрономія. 10.

КОСТИЛЬ НІВЕЛІРНИЙ (*нивелирный костыль; pointed spike; Nagel m, Bandstab m, Riechtstab m*): підставка з ручкою (або без) і сферичною головкою у формі шпичака для встановлення рейки нівелірної. 14.



КРАВЦОВ МИКОЛА ІВАНОВИЧ (09.09.1938): нар. у с. Підкуйчанськ Сватівського р-ну, Луганської обл. 1955 вступив на геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту. Після його закінчення 1960–65 служив у армії. 1966 повернувся в ін-т. Працював інженером НДС, асистентом (із листопада 1966), старшим викладачем (1972), доц. кафедри геодезії (1978). 1972 захистив канд. дисертацію „Вплив зовнішніх умов на точність радіовіддалемірних вимірювань у полігонометрії". 1979–91 – декан геодезичного факультету. Має понад 50 наукових праць, серед них два винаходи. Працює в галузі дослідження впливу зовнішніх умов на точність електромагнетних вимірювань.

КРАЙОВА ЗАДАЧА ДРУГА – ЗАДАЧА НЕЙМАНА (*вторая краевая задача – задача Неймана; 2-nd boundary problem – Neumann's problem; zweite extremale Aufgabe f – Aufgabe von Neumann*): потрібно знайти функцію V, неперервну в середині ділянки τ, яка задовольняє рівняння Лапласа або Пуассона, а на межі ділянки σ – крайову умову

$$(\partial V/\partial n)\big|_\sigma = \psi.$$

Якщо шукають гармонічну функцію, то функція ψ має задовольняти рівність

$$\int_\sigma \psi d\sigma = 0.$$

Якщо ж функція V має задовольняти рівняння Пуассона, то функція ψ – додаткову умову

$$\int_\sigma \psi d\sigma = -4\pi \int_\tau \delta d\tau.$$

(див. Крайові задачі теорії потенціялу). 15.

КРАЙОВА ЗАДАЧА ПЕРША – ЗАДАЧА ДІРИХЛЕ (*первая краевая задача – задача Дирихле; 1-st boundary problem – Dirichlet's problem; erste extremale Aufgabe f – Aufgabe von Dirichlet*): в якій треба знайти функцію V, яка в ділянці τ задовольняє рівняння Лапласа або Пуассона (див. Крайові задачі теорії потенціялу), є неперервною в ділянці $(t + \sigma)$ і набуває на її границі σ заданих значень $V\big|_\sigma = \varphi$. 15.

КРАЙОВА ЗАДАЧА ТРЕТЯ (*третья краевая задача; 3-rd boundary problem; dritte extremale Aufgabe f*): на відміну від крайової задачі першої – задачі Діріхле крайова умова має такий вигляд:

$$[\alpha V + \beta(\partial V/\partial n)]_\sigma = \psi,$$

де $\alpha/\beta = \text{const} > 0$. 15.

КРАЙОВА ЗОНА МІСЯЦЯ (*краевая зона Луны; edge zone of the Moon; Randzone f des Mondes m*): частина поверхні на вид-

ному і зворотному боках Місяця по краях його диска. Внаслідок лібрації оптичної ця зона доступна для спостережень і вивчення з Землі. К. з. М. займає майже 18% поверхні Місяця. Всі селенодезичні та ін. дослідження, пов'язані з астрометричними спостереженнями Місяця, завжди, так чи інакше, опираються на вимірювання краю диска, що вимагає знати фігуру К. з. М. Перші уявлення про геометричну фігуру Місяця були пов'язані саме з фігурою його К. з. М. Вивчення фігури і рельєфу крайової зони становить цілу епоху в розвитку селенодезії. На основі астрометричних спостережень побудовано декілька карт рельєфу К. з. М. Детальними і найточнішими вважаються карти Уоттса. Однак деякі дослідження свідчать, що висоти рельєфу на картах К. з. М. є завищеними більше ніж на 1 км, а початок системи координат, використаної для побудови карт, не збігається з центром мас Місяця. 11.

КРАЙОВИХ ЗАДАЧ РОЗВ'ЯЗНІСТЬ (*разрешимость краевых задач; solvability of boundary problems; Lösung f der extremalen Aufgaben f pl*): крайовій задачі першій і крайовій задачі третій властиві теореми єдиності. Теореми існування розв'язку і його стійкості залежно від малих змін крайових даних для цих задач справедливі тільки для таких τ, які обмежені поверхнями Ляпунова. У випадку внутрішньої крайової задачі другої – задачі Неймана для рівняння Лапласа, яке розглядається у ділянці τ, обмеженій поверхнею σ Ляпунова і для якої відома неперервна функція ψ, розв'язок існує, але з точністю до довільної сталої, тобто розв'язок не єдиний. Однак розв'язок не буде неперервно залежати від крайової функції ψ, якщо малі зміни цієї функції такі, що не порушується рівність $\int \psi d\sigma = 0$, а також постійна стала, з точністю до якої існує розв'язок задачі Неймана, вибрана так, що $\int V d\sigma = 0$. Опрацьовано багато методів розв'язування крайових задач теорії потенціялу для різних видів тіл. Найсуттєвіші з них – методи, в яких крайові задачі зводяться до інтегральних рівнянь Фредгольма II роду і методу Фур'є розділення змінних з подальшим використанням нескінченних рядів. 15.

КРАЙОВІ ЗАДАЧІ ЗМІШАНІ (*смешанные краевые задачи; mixed boundary problems; gemischte extremale Aufgaben f pl*): у теорії потенціялу досліджують і розв'язують також крайові задачі, в яких на різних частинах крайової поверхні задаються умови різних типів. У сучасній фізичній геодезії суттєвою є задача з „похилою" похідною, тобто, коли значення похідної задані на поверхні σ за напрямом, який відрізняється від напрямів нормалі і дотичної. 15.

КРАЙОВІ ЗАДАЧІ ЗОВНІШНІ (*внешние краевые задачи; external boundary problems; äußere extremale Aufgaben f pl*): крайові умови (тільки для рівнянь Лапласа) в цих задачах такі ж, як і для внутрішніх крайових задач (див. Крайові задачі теорії потенціялу). Але у випадку зовнішніх задач на шукану в нескінченній поза σ ділянці гармонічну функцію V накладається ще вимога її регулярності в нескінченності. Перетворення Кельвіна дає змогу переходити від зовнішніх крайових задач до внутрішніх. 15.

КРАЙОВІ ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ПОТЕНЦІЯЛУ (*краевые задачи теории потенциала; boundary problems of potential theory; extremale Aufgaben f pl der Potentialtheorie f*): потенціяли в ділянках, де немає притягувальних мас, є гармонічними функціями, тобто в цих ділянках вони задовольняють рівняння Лапласа

$$\Delta V = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0,$$

а об'ємний потенціял всередині тіла, яке його створює, задовольняє рівняння Пуассона $\Delta V = -4\pi\delta$, де δ – густина тіла. Ці два рівняння з частковими похідними другого порядку еліптичного типу часто наз. диференційними рівняннями теорії потенціялу. Задачі, в яких потрібно знайти функцію V, яка задовольняла б ці рівняння, а також певні додаткові умови, наз. *внутрішніми крайовими задачами* теорії потенціялу. 15.

КРЕМАЛЬЄРА (*кремальера; focusing gear; Fokusierungsschraube f*): заст. слово. Див. Гвинт фокусувальний. 14.

КРЕН ЛІТАКА (*крен самолёта; aircraft roll; Abdriffwinkel m des Flugzeugs m*): якщо під час горизонтального лету поздовжня вісь літака *XX* та перпендикулярна до неї вісь *YY* розташовані в горизонтальній площині, то вертикальна вісь літака *ZZ* збігатиметься з прямовисною лінією. К. л. – кут, що утворить вісь *ZZ* із прямовисною лінією при поперечному нахилі літака. 8.

КРЕН СПОРУДИ (*крен сооружения; costruction tilt; Gebäudeneigung f*): нахил або злам основних площин усієї споруди під дією нерівномірних осідань без порушення її цілісності та геометричних розмірів. У будівельній практиці розрізняють: *крен споруди*, який характеризує відхилення його вертикальної осі від прямовисної лінії і визначається в кутовій, лінійній або відносній мірі; *крен фундаменту* – характеризує відхилення площини його підошви від горизонту і визначається в лінійній або відносній мірі. К. с. визначають різними методами: за допомогою механічних висків, оптичних центрирів, клинометрів; для високих споруд застосовують точніші геодезичні методи: координат, горизонтальних кутів, вертикального проєктування, горизонтальних і вертикальних кутів, високоточного нівелювання. 7.

КРЕСЛЕННЯ ВИКОНАВЧЕ (*исполнительный чертеж; executive drawing; Vollziehungszeichnung f*): схематичне креслення, що відображає фактичні розміри елементів конструкцій, їх відхилення від проєктних розмірів, від вертикалі (здебільшого по осях координат), від проєктної висоти, а також фактичні розміри, які характеризують збереження форми (напр., діагоналі, кути, радіуси). 1.

КРЕСЛЕННЯ РОЗПЛАНУВАЛЬНЕ (*разбивочный чертеж; layout drawing; Absteckungsriß m, Absteckungszeichnung f*): схематичний розпланувальний документ об'єктів з лінійно-кутовими величинами і вихідними пунктами для перенесення його на місцевість. 1.

КРИВА ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальная кривая; vertical curve; Senkrechtkurve f, Vertikalekreiskurve f*): крива, розташована у площині вертикальній, для забезпечення плавного руху транспорту в місцях зламу проєктної лінії профілю, видності дороги та зустрічного транспорту. Основні елементи К. в.:

тангенс – $T = \dfrac{R(i_1 + i_2)}{2} = Rtg\dfrac{\omega}{2}$;

бісектриса –

$$Б = \frac{T^2}{2R} = \frac{K^2}{8R} = R(\sec\frac{\omega}{2} - 1);$$

крива – $K = R(i_1 - i_2) = R\dfrac{\omega°\pi}{180°}$,

де R – радіус вертикальної кривої; ω – центральний кут вертикальної кривої; $\pi = 3{,}14$. 7.

КРИВА ГОРИЗОНТАЛЬНА КОЛОВА (*круговая горизонтальная кривая; circular horizontal curve; waagerechte Kreiskurve f, horizontale Kreiskurve f*): крива колова, розташована в горизонтальній площині, що вписується в кутах повороту трас доріг, трубоводів, каналів. Основні елементи К. г. к.: кут повороту Θ, радіус кривої R, довжину дотичних, які наз. тангенсом T, довжину кривої K, довжину бісектриси $Б$, домір $Д$ обчислюють за формулами:

$$T = R\text{tg}(\Theta/2),\ K = R\frac{\Theta°\pi}{180°};$$

$$Б = \frac{K^2}{8R} = R(\sec(\Theta/2) - 1);\ Д = 2T - K.$$

7.

КРИВА КОЛОВА (*круговая кривая; circular curve; Kreiskurve f*): крива сталого радіуса. 1.

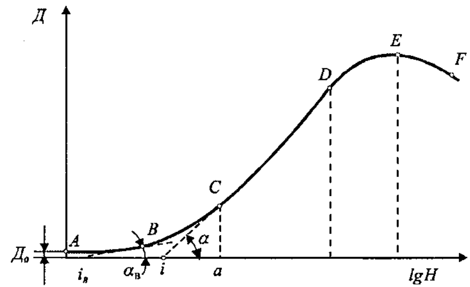
КРИВА ПАРАБОЛІЧНА (*параболическая кривая; parabolic curve; Parabelkurve f*): крива, що є частиною параболи. 1.

КРИВА ПЕРЕХІДНА (*переходная кривая; transition curve; Übergangskurve f*): крива змінного радіуса ρ, яка з'єднує пряму ділянку траси з кривою коловою та забезпечує плавність руху транспорту. На К. п. залізниць здійснюють „відвід підвищення" зовнішньої рейки над внутрішньою, а на

автодорогах – „відгін віражу", тобто перехід від односхилого поперечного профілю до двосхилого. Рівняння К. п.: $\rho = C/S$, де $C = av^2/ig$ – стала величина, яка наз. *параметром перехідної кривої*; S – віддаль від початку К. п. до біжучої точки; a – ширина дороги; v – швидкість руху; i – поздовжній ухил відводу підвищення рейки або відгону віражу; g – прискорення вільного падіння. Найкраще рівнянню К. п. відповідає радіоїдальна спіраль (клотоїда), лемніската, рівняння якої в полярних координатах: $S^2 = 2C\varphi$, де φ – кут між віссю абсцис і дотичною до кривої в біжучій точці. Клотоїдні заокруглення можуть складатися з двох сполучених клотоїд. Довжина К.п. 20 – 200 м (див. Елементи перехідної кривої). 7.

КРИВА РЕВЕРСИВНА (*реверсивная кривая; reverse curve; Reversionskurve f*): крива, яка складається із двох кривих – прямої та оберненої кривини, з'єднаних між собою або короткою прямою вставкою, або кривими перехідними. 1.

КРИВА ХАРАКТЕРИСТИЧНА (*характеристическая кривая; characteristic curve; charakteristische Kurve f*): подає залежність оптичної дифузної щільності *Д* від десяткового логарифма експозицій lg *H*, які відповідно відкладають на осях ординат і абсцис. К. х. складається з *ділянки вуалі AB*, де щільність стала і не залежить від експозиції; *ділянки недотримок BC*, де однаковим приростам експозицій відповідають неоднакові оптичні щільності, які поступово збільшуються; прямолінійної *ділянки пропорційної передачі CD*, де оптичні щільності збільшуються за лінійним законом відносно логарифмів експозицій; *ділянки перетримок* – верхньої криволінійної *DE*, на якій однаковим приростам логарифмів експозицій відповідають неоднакові прирости оптичних щільностей, що поступово зменшуються; *ділянки соляризації EF*, у якій зі збільшенням логарифмів експозицій оптичні щільності зменшуються. Точка *i* перетину прямолінійної ділянки *CD* з віссю абсцис наз. *точкою інерції*. Для побудови К. х. використовують стандартні сенситометричні бланки. 3.



КРИВИНА ПОЛЯ ЗОБРАЖЕННЯ (*кривизна поля изображения; curvature of image field; Sehenfeldkrümmung f*): див. Аберація. 3.

КРИВИНА ТОПОГРАФІЧНОЇ ПОВЕРХНІ (*кривизна топографической поверхности; curvature of topographic surface; Erdkrümmung f*): характеризується радіусом, який проходить через три характерні точки рельєфу топографічної поверхні, напр., через точки перетину напряму перерізу з горизонталями на плані. Значення радіуса *R* обчислюють за формулою

$$R = \frac{l_1 l_2 (l_1 + l_2)}{2h(l_1 - l_2)} \sqrt{(1 + I_1^2)(1 + I_2^2)(1 + I_{12}^2)},$$

де l_1, l_2 – закладення горизонталей; h – переріз рельєфу; I_1, I_2, I_{12} – ухили рельєфу між першою і другою, другою і третьою та першою і третьою горизонталями. 1.

КРИВІ ОБЕРНЕНІ (*обратные кривые; reciprocal curves; Rückkurven f pl*): криві, центри кривини яких містяться по різні боки від траси. 1.

КРИВІ СПРЯЖЕНІ (*сопряженные кривые; conjugate curves; geklemmte (verbundeten) Kurven f pl*): криві однакових радіусів, центри кривини яких містяться по один або по різні боки від траси. 1.

КРИВОНІЖКА (*кривоножка; swirel pen; Kurvenziehfeder f*): рейсфедер, який прикріплений до стрижня, що вільно обертається в ручці (трубці). Призначений для викреслювання кривих ліній. К. є одинарна – для викреслювання однієї лінії, подвійна – для викреслювання паралельних ліній. 5.

КРИСТАЛИ ДВОВІСНІ (*двухосные кристаллы; biaxial crystals; Kristalle m pl mit zwei Achsen f pl*): див. Подвійне променезаломлення. 13.

КРИСТАЛИ ОДНОВІСНІ (*одноосные кристаллы; uniaxial crystals; Kristalle m pl mit einen Achse f*): див. Подвійне променезаломлення. 13.

КРИТЕРІЇ УЗГОДЖЕННЯ (*критерии согласования; criterion of concordance; Anpassungstest m, Kriterium n der Übereinstimmung f*): критерії, які дають змогу з'ясувати узгодженість статистичного ряду розподілу з тим чи іншим законом розподілу. Найчастіше під час визначення узгодженості статистичного ряду із законом розподілу використовують критерій Пірсона або критерій Колмогорова. 20.

КРИТЕРІЙ ВЗАЄМНОГО ОРІЄНТУВАННЯ ЗНІМКІВ (*критерий взаимного ориентирования снимков; criterion of images relative orientation; Kriterium der relativen Orientierung f*): наявність або відсутність поперечного паралакса. Орієнтування знімків взаємне вважається виконаним, коли щонайменше п'ять пар однойменних променів, що виходять від обох знімків стереопари, перетинаються. Поперечні паралакси тоді дорівнюють нулеві. Відсутність поперечних паралаксів (або допустима величина залишкового паралакса) у межах усієї стереопари свідчить про правильне виконання взаємного орієнтування знімків. 8.

КРИТЕРІЙ ВПЛИВУ „ЗЕМЛІ" НА РАДІОВІДДАЛЕМІРНІ ВИМІРИ (*критерии влияния „земли" на радиодальномерные измерения; criteria of the Earth influence on radio range-finder measurements; Kriterium n „Erdeinfluss"m auf Mikrowellenentfernungsmessen n*): використовують для виявлення наявності відбитих від землі променів, прийнятих антеною разом з променем, що пройшов віддаль по прямій між головною і веденою станціями радіовіддалеміра. Основним показником прийняття відбитих променів є зміна „точних" відліків, зумовлена зміною частоти несучих коливань. Для аналізу будують графік залежності „точних" відліків від несучої частоти. Якщо він має стохастичний характер, а розкид відліків не перевищує 2 нс, то це є ознакою відсутності приймання відбитих від землі променів. Якщо графік має періодичний характер, а різниця найбільшого і найменшого відліків не перевищує 4 нс, то вплив відбитих променів допустимий. Якщо ж ця різниця перевищує 4 нс або графік монотонно зростає чи зменшується, то вплив „землі" недопустимий. Потрібно змінити положення однієї або обох станцій віддалеміра чи виміряти лінію частинами. 13.

КРИТЕРІЙ ЗІГНУТОСТІ ХОДУ (*критерий изогнутости хода; traverse crookedness criterion; Kriterium n der Bogenzug m*): числова оцінка, яка дає змогу визначити міру витягнутості полігонометричного ходу, яку використовують для обчислення точності та зрівноваження ходів. У витягнутому ході поздовжня нев'язка є результатом дії лише лінійних похибок, а поперечна – лише кутових. Існує декілька підходів визначення достатньої витягнутості ходів. Деколи користуються наближеним відношенням $[S]/L$, де $[S]$ – периметр, а L – замикальна ходу. Строгіше К. з. х. можна характеризувати параметрами: граничним h_0 – допустимим відхиленням точок ходу в обидва боки від лінії, проведеної через центр ваги ходу паралельно до його замикальної, і граничним α_0 – допустимим кутом, на який відхиляються лінії ходу від напряму замикальної в обидва боки. 19.

КРИТИЧНА НАПРУГА (*критическое напряжение; critical voltage; kritische Spannung f*): див. Модулятори електрооптичні. 13.

КРОК ДИСКРЕТНОСТІ МАТРИЦІ (*шаг дискретности матрицы; matrix discreteness step; Matrixdiskretschritt m*): стала в межах матриці величина, яка визначає відстань між її рядками і стовпцями. 5.

КРОК РІЗЬБИ (*шаг резьбы; thread pitch; Gewindegang m*): віддаль між сусідніми витками гвинтової різьби, виміряна вздовж

осі гвинта. Якщо на гвинт нанесена одна гвинтова лінія (одноходовий гвинт), то крок гвинта дорівнює К. р. Якщо на гвинт нанесено декілька паралельних гвинтових ліній (багатоходова різьба), то крок гвинта дорівнює К. р., помноженому на кількість гвинтових ліній. Висота підняття гвинтової нарізки за один оберт наз. кроком гвинта. З діаметром D і кутом підняття α крок гвинта пов'язаний співвідношенням $S = \pi D \text{tg}\alpha$. 8. 14.

КРОКИ (*кроки; sketch; Schkizze f, Entwurf m*): заст. слово. Див. Зарис. 14.

КРОНЦИРКУЛЬ (*кронциркуль; bow pen; Nullenzirkel m*): циркуль з рейсфедером. Використовують для викреслювання кіл малого діаметра, який визначають спеціальним регулювальним гвинтом, розташованим приблизно посередині К. Товщину лінії встановлюють закріпним гвинтом рейсфедера. Стрижень з головкою мусить легко обертається в порожнистому циліндрі. Викресливши коло чи його частину, спочатку піднімають рейсфедер, а потім стрижень з головкою. 5.

КРОНЦИРКУЛЬ ҐРАВІЮВАЛЬНИЙ (*гравировальный кронциркуль; graving callipers; Graviernullenzirkel m*): прилад для ґравіювання точок і кружечків різного діаметра під час виготовлення оригіналів карт методом ґравіювання. 5.

КРОНШТАДТСЬКИЙ ФУТШТОК (*кронштадтский футшток; Kronshtadt tide-gauge; Kronstadtischer Pegelpunkt m*): вихідний пункт мережі нівелірної СРСР, а тепер і України. Розташований в Кронштадті (Фінська затока Балтійського моря поблизу Санкт–Петербурга) у ґранітній опорі Синього мосту Обвідного каналу. Нуль футштока відповідає середньому рівню Балтійського моря. Мітку нуля К. ф. (НКФ) було встановлено 1.06.1840. М. Ф. Рейнеке на підставі опрацювання 10-річних спостережень за висотою води у військових портах Фінської затоки обґрунтував, що точка НКФ має відповідати середньому рівню води. Для точнішого позначення середньої мітки Рейнеке закріпив її металевою пластинкою. 1913 Х. В. Тонберг закріпив НКФ мідною пластинкою – маркою завдовжки 334, завширшки 9 і завтовшки 4 мм, яка 1951 додатково закріплена рамкою з підписом „Исходный пункт нивелирной сети СССР". Використання НКФ як вихідного пункту Державної нівелірної мережі розпочалось 1872, коли військові геодезисти передали НКФ на материк. Стабільність середнього рівня моря в Кронштадті стала підставою для прийняття 7 квітня 1946 постанови Ради Міністрів СРСР № 760 „Про введення єдиної системи координат і висот на території СРСР", за якою НКФ прийнято за вихідний пункт Державної нівелірної мережі і початок єдиної Балтійської системи висот. На початку XX ст. постало питання про вибір на материку місця для спорудження вихідного фундаментального загальнодержавного репера нівелірної мережі поблизу НКФ. Спеціальна комісія (1902–17) у складі Ю.М. Шокальського, Ф. Ф. Вітрама, М. І. Максимовича рекомендувала збудувати такий репер у Гатчині. Але пізніше було визначене зручніше в геологічному відношенні місце, і НКФ закріпили фундаментальним репером № 6521 ГУГК СРСР у Петровському парку м. Ломоносова. Пізніше, у зв'язку з будівництвом захисної греблі, виникли сумніви щодо стабільності деяких реперів у Кронштадті й Ломоносові, і після досліджень під керівництвом Ю. Д. Буланже опрацювали рекомендації щодо усунення цієї проблеми. 40 км на захід від Ломоносова, поза зоною впливу греблі, в кінці 80-х років XX ст. збудували Шепелєвський дублер НКФ. У Кронштадті, Ломоносові, Шепелєві спорудили три глибинні свердловинні репери, забетоновані у кристалічні породи, на глибині відповідно 180,3; 230,7; 176,3 м. Ще 1893 С.Д.Рильке визначив, що середні рівні Балтійського і Чорного морів не збігаються на 0,8 м. З огляду на це, а також значну віддаленість К. ф., П. В. Павлів 1997 висловив думку, що НКФ не є достатньо репрезентативним для території України, і запропонував розглянути питан-

ня про змогу використання за вихідний пункт нівелірної мережі України Одеський футшток. 16; 19.

КРУГ ВЕРТИКАЛЬНИЙ (*вертикальный круг; vertical circle; Vertikalkreis m*): круг геодезичного приладу призначений для вимірювання вертикальних кутів. 14.

КРУГ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*круг геодезического прибора; circle of geodetic device; Vermessungsgerätskreis m*): деталь геодезичного приладу, на якій є лімб. К. г. п. виготовляють з металу або скла. Скляні К. г. п. вставляють в оправу із титанового сплаву. Центрування кругів виконують із точністю 0,002–0,003 мм. За функціональним призначенням К. г. п. поділяються на горизонтальні, вертикальні та пошукові. 14.

КРУГ ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ (*горизонтальный круг; horizontal circle; Horizontalkreis m*): круг геодезичного приладу призначений для вимірювання горизонтальних кутів. 14.

КРУТИЛЬНІ ВАГИ КУЛОНА (*крутильные весы Кулона; Kulon's torsion balance; Drehwaage f von Kulon*): легке горизонтальне коромисло з двома однаковими тягарцями на його кінцях. Коромисло почеплене посередині на дуже тонкій нитці, навколо якої воно може обертатись. Кулон застосував крутильні ваги для визначення сталої ґравітаційної, а у варіометрах ґравітаційних їх використовують для визначення неоднорідності ґравітаційного поля. 6.

КСИЛОГРАФІЯ (*ксилография; xylography; Xylographie f*): спосіб виготовлення форм друку високого ґравіюванням малюнка на дереві. Також К. наз. ґравюру на дереві й відбиток з неї. 5.

КУБІЧНА ПАРАБОЛА (*кубическая парабола; cubic parabola; kubische Parabel f*): крива, (в інженерній геодезії – наближена до клотоїди перехідна крива, яку використовують як криву перехідну), рівняння якої в прямокутних координатах є: $x \approx l$, $y = x^3/6C$, $C = RL$, де l – віддалення точки від початку кривої; C – параметр; R – радіус колової кривої; L – довжини перехідної кривої. Заміна клотоїди кубічною параболою, як простішою, допустима при $L < 0{,}15R$. 1.

КУЛЬМІНАЦІЯ СВІТИЛА (*кульминация светила; star culmination; Kulmination f des Himmelskörpers m*): див. Небесна сфера. 10.

КУРВІМЕТР (*курвиметр; curvimeter; Kurvimeter m*): прилад для вимірювання довжини звивистих ліній на карті. 5.

КУРС ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА (*курс летательного аппарата; aircraft course; Kurs m des Flugapparates m*): кут між північним напрямом меридіана і поздовжньою віссю літального апарата. Залежно від того, який меридіан вибрано за відліковий, розрізняють *істинний* курс (від географічного меридіана), *компасний* курс (від компасного меридіана), *магнетний* курс (від магнетного меридіана), *ортодромічний* курс (від географічного меридіана до лінії шляху – ортодроми). 8.

КУРСОВА СИСТЕМА (*курсовая система; compass system; Kurssystem n*): пристрій для визначення та індикації істинного й ортодромічного курсів літального апарата. К.с. складається з гіроскопічних, магнетних і астрономічних засобів визначення курсу. Найчастіше працює в режимі гіронапівкомпаса для визначення ортодромічного курсу. 8.

КУРСОПРОКЛАДАЧ (*курсопрокладчик; course plotter; Kursregistriergerät n*): прилад для автоматичної реєстрації лінії фактичного шляху літака за даними роботи радіотехнічної навігаційної системи. Напр., курсопрокладач РТП-2 є приладом із самописом, що працює в комплекті з системою „Поиск". На паперовій стрічці попередньо позначаються осі аерофотознімальних маршрутів, а під час лету літака самопис викреслює фактичну лінію лету, так що можна зразу оцінити якість прокладання маршруту й оперативно виправляти його. 8.

КУТ БРЮСТЕРА (*угол Брюстера; Brewster angle; Brewster'scher Winkel m*): див. Поляризація світла. 13.

КУТ ВЕРТИКАЛЬНИЙ (*вертикальный угол; vertical angle; Vertikalwinkel m*): кут, що лежить у вертикальній площині. Вертикальні кути в геодезії поділяють на кути нахилу ν та зенітні відстані z. Алгебрична сума $z + \nu = 90°$. 14.

КУТ ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ВИМІРЯНИЙ (*измеренный горизонтальный угол; angle of horizontal measurements; Waagenrechtsmesswinkel m*): див. Редукційна задача геодезії; Еліпсоїд земний. 17.

КУТ ЗАСІЧКИ (*угол засечки; intersection angle; Einschnittwinkel m*): кут на визначуваному пункті, утворений напрямами з вихідних пунктів. К. з. не має бути менше 30° і більше 120°. 7.

КУТ ЗОРУ КРИТИЧНИЙ (*критический угол зрения; critical visual angle; kritischer Sehenswinkel m*): кут, під яким дві точки, розташовані неподалік одна від одної, ще можна розрізняти неозброєним оком. Якщо ж цей кут менший, ніж К. з. к., то їх відображення на сітківці ока зіллються. Для нормального ока К. з. к. дорівнює 60″. Під час візування зоровою трубою К. з. к. зменшиться пропорційно збільшенню труби. 12.

КУТ МІЖ МЕРИДІАНОМ І ПАРАЛЕЛЛЮ В ПРОЄКЦІЇ (*угол между меридианом и параллелью в проекции; angle between the meridian and parallel in projection; Winkel m zwischen dem Meridian m und der Parallele f in der Abbildung f*): кут на математичній поверхні Землі (еліпсоїд, куля), що завжди дорівнює 90°. Але в проєкції він може зобразитись і непрямим кутом. Якщо позначити його в проєкції літерою i, то він виразиться формулою: $\operatorname{tg} i = h/f$, де h – якобіан, f – один із коефіцієнтів Ґавсса. Позначивши через ε відхилення кута i від прямого, матимемо $\operatorname{tg}\varepsilon = -f/h$, а $i = 90° + \varepsilon$, що зручніше в обчисленнях. Кут i буде прямим, якщо $\varepsilon = 0$, або якщо $f = 0$. Коефіцієнт f наз. показником ортогональності сітки картографічної. 5.

КУТ НАПРЯМНИЙ (*направляющий угол; directing angle; Richtungswinkel m*): див. Азимут геодезичний. 17.

КУТ НАХИЛУ (*угол наклона; tilt angle; Neigungswinkel m*): кут вертикальний, що відлічується від лінії горизонтальної заданої точки до заданого напряму. К. н., задані напрями яких розташовані вище горизонту заданої точки, наз. додатними і змінюються від 0 до 90°, а нижче горизонту – від'ємними і змінюються від 0 до –90°. 14.

КУТ ПАРАЛАКТИЧНИЙ ВІДДАЛЕМІРА (*параллактический угол дальномера; parallactic angle of range-finder; parallaktischer Winkel m des Distanzemessers m*): кут трикутника, що вимірюється чи відкладається під час визначення довжини лінії віддалеміром геометричним. 14.

КУТ ПОВОРОТУ ТРАСИ (*угол поворота трассы; turning angle of traverse; Winkel der Trassenbiegung f*): кут між продовженням осі попередньої та віссю наступної прямих ділянок траси. Якщо остання повертає праворуч, то кут вважають правим, якщо ліворуч, то лівим. 1.

КУТ ПОЗИЦІЙНИЙ (*позиционный угол; position angle; Positionswinkel m*): кут між дугою великого кола на небесній сфері та колом схилення, яке проходить через будь-яку задану точку на дузі та полюси світу (Землі). Позиційні кути відлічуються від північного напряму кола схилення проти ходу годинникової стрілки. 11.

КУТ ПОЛЯ ЗОРУ ОБ'ЄКТИВА АЕРОФОТОКАМЕРИ (*угол поля зрения объектива аэрофотокамеры; angle of aerophotocamera sightfield; Bildwinkel (des Luftkameraobjektivs n)*): кут між твірними конуса світлових променів (що формують зображення оптичною системою), у межах якого зображення вважається задовільним. Для аерофотоапарата цей кут дорівнює кутові, утвореному твірними конуса світлових променів, що проходять через кінці діагоналі кадра. 8.

КУТ ПОЛЯ ЗОРУ ТРУБИ (*угол поля зрения трубы; angle of telescope vision field; Bildwinkel m des Fernrohrs n*): див. Оптичні характеристики зорової труби. 14.

КУТ ПРИМИКАЛЬНИЙ (*примычный угол; adjacent angle; Anschlusswinkel m*): горизонтальний кут, який вимірюється на пункті геодезичної мережі між відомим напрямом і стороною полігонометричного (теодолітного, тахеометричного тощо) ходу, який прив'язується до цього пункту. В ході є два К. п. (на початку і в кінці ходу), а в полігоні на пункті прив'язки вимірюють два К. п., як виняток – один. 19.

КУТ ПРОМІЖНИЙ (*промежуточный угол; intermediate angle; Zwischenwinkel m*): кут між сторонами ходової лінії, вздовж якої передають дирекційний кут у ряді тріангуляції. 13.

КУТ, РЕДУКОВАНИЙ НА РЕФЕРЕНЦ-ЕЛІПСОЇД (*угол, редуцированный на референц-эллипсоид; reduced on ellipsoid angle; reduzierte auf den Referenzellipsoid n Winkel m*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

КУТ РЕФРАКЦІЇ (*угол рефракции; refraction angle; Refraktionswinkel m*): кут між прямою приймач – спостережуваний предмет і дотичною до траєкторії в точці спостереження, під яким видно цей предмет. Кут рефракції вертикальної $r_в$ знаходять, як різницю теоретичної Z_T і виміряної $Z_в$ зенітних віддалей: $r_в = Z_T - Z_в$. Значення Z_T можна визначити за висотами точок, отриманих із високоточного геометричного нівелювання:

$$\operatorname{ctg} Z_{T.AB} = \frac{(H_B - H_A - i_A + l_B)}{S} - \frac{S}{2R_З \sin^2 Z_{AB}}.$$

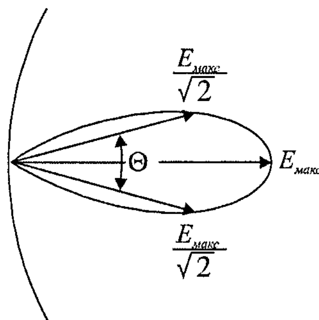
К. р. визначають із рівняння кривини променя:

$$r''_в = -\frac{\rho''}{S}\int_0^S \frac{dn}{dh} l \cdot dl,$$

де S – горизонтальна проєкція між спостережуваними точками; dn/dh – ґрадієнт зміни показника заломлення з висотою в точці інтеґрування; l – віддаль від точки спостереження до точки інтеґрування; dl – інтервал інтеґрування.

КУТ РОЗМІЧУВАЛЬНИЙ (*разбивочный угол; layout angle; Absteckungswinkel m*): проєктний кут для перенесення на місцевість точки або осі споруди, що будується. 1.

КУТ СПРЯМОВАНОСТІ АНТЕНИ (*угол направленности антенны; angle of antenna directedness; Gerichtungwinkel m der Antenne f*): кут Θ, у середині якого є напрям максимальної інтенсивності випромінювання антени $E_{макс}$, а сторони його – напрями, на яких інтенсивність випромінювання є в $\sqrt{2}$ менша від максимальної. 13.



КУТ (У ФОТОГРАММЕТРІЇ) (*угол (в фотограмметрии); angle (in photogrammetry); Winkel m (in Photogrammetrie f)*): є такі кути:

конвергенції – утворений осями зору лівого та правого ока (для бінокулярного зору); кут, утворений головними оптичними осями фотокамери, встановленої на лівій і правій фотостанціях (у фототеодолітному зніманні);

нахилу аерофотознімка – утворений головною оптичною віссю та надирним променем або кут між площиною знімка та горизонтальною площиною;

нахилу моделі – утворений площиною XY (у фотограмметричній системі координат XYZ) та площиною $X'Y'$ (у зовнішній, геодезичній системі координат $X'Y'Z'$). Переважно цей кут розглядають у вигляді двох складових – поздовжнього та поперечного нахилів;

паралактичний – у точці фіксації зору спостерігача, утворений двома проєктувальними променями від точки спостереження до лівого і правого ока;

повороту аерофотознімка – у площині знімка, утворений його віссю *x–x* (або *y–y*) та головною вертикаллю знімка;
скосу – у точці фотографування між головним променем наземного фотознімка і перпендикуляром до базису фотографування. 8.

КУТИ В АЕРОФОТОЗНІМАННІ (*углы в аэрофотосъемке; angles in aerophotosurveying; Luftbildwinkel m pl*): це кути:
візування – у вертикальній площині між прямовисною лінією та оптичною віссю візира; вимірюється телескопічними або коліматорними візирами;
місця – під яким з точки надира місцевості видно ту ділянку, яка зондується з літака радіолокаційною станцією бокового огляду;
горизонтальний – між поздовжньою віссю літака та антенним променем у горизонтальній площині (15–45°);
вертикальний – аналогічний горизонтальному кутові, але у вертикальній площині (65–80°). 8.

КУТНИКОВИЙ МЕТОД СНС (*уголковый метод СНС; angular method; Eckmethode des SNS*): визначення координат перебування судна вимірюванням кутової висоти супутника. Дає змогу визначати місцерозташування за допомогою одного ШСЗ, оскільки за час проходження супутника в зоні радіовидності значно змінюються його висота й азимут, і тому за короткий проміжок часу можна одержати декілька ізодоп. 6.

КУТОНАРИСНИЙ ПРИСТРІЙ (*углоначертательное устройство; angle drawing gear; Einrichtung für Eckzeichnen n*): механічний пристрій приладу, призначений для побудови на планшеті напрямів і кутів. 14.

Л

ЛАҐЕР ОСІ (*лагер оси; bearing; Achslager m*): деталь осьової системи, що є опорою для цапфи. 14.

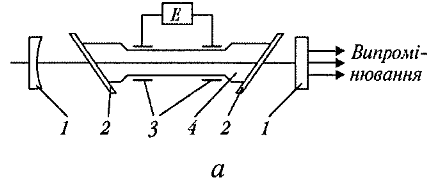
ЛАЗЕР (*лазер; laser; Laser m*): син. ґенератор квантовий оптичний. Пристрій, який генерує або підсилює когерентне електромагнетне випромінювання в оптичному діапазоні. Робота Л. ґрунтується на вимушеному випромінюванні атомів, молекул або йонів, що перебувають на інверсивних енергетичних рівнях або в збудженому стані. Процес їх збудження наз. нагнітанням і здійснюється під дією електричного розряду в газах, електричного струму, світлового потоку тощо.

Л. складається з активної речовини, оптичного резонатора і джерела нагнітання. Оптичний резонатор утворюють два дзеркала, площини яких перпендикулярні до осі трубки або циліндра з активною речовиною. Лише ті фотони, які поширюються вздовж трубки, відбиваються від дзеркал і повертаються в активну речовину. Вони спричинюють вимушені переходи збуджених частинок на нижчі рівні, а отже, інтенсивність випромінювання зростає. При цьому відбуваються лише переходи, які дають випромінювання частоти і напряму, збіжних з частотою і напрямом відбитих фотонів. Отже, резонатор зумовлює когерентне монохроматичне випромінювання достатньої потужності.

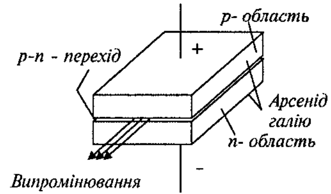
За видом активної речовини Л. поділяють на твердотільні, газові, напівпровідникові, рідинні. Залежно від режиму роботи їх поділяють на Л. безперервної дії та імпульсні. У геодезичних віддалемірах застосовують газові Л. безперервної дії, а в топографічних – напівпровідникові Л., які працюють в імпульсному режимі. Газовий гелій-неоновий Л. – це капілярна трубка *4*, заповнена сумішшю газів гелію та неону в співвідношенні 10:1 при тиску 0,2–2 гПа (рис., а). На кінцях трубка розширена, а її кінці герметично закриті пластинками *2*, встановленими під кутом Брюстера до осі трубки. Це забезпечує плоску поляризацію випромінювання і зменшує втрати в Л.

Трубка розташована між двома дзеркалами *1*, одне з яких частково прозоре для виходу частини випромінювання. Збудження атомів відбувається під дією змінної або постійної напруги, яку прикладають до накладених на трубку або впаяних у неї електродів *3*. Випромінювання одержують від атомів неону на довжині хвилі 0,6328 мкм. Атоми гелію передають енергію атомам неону.

Напівпровідникові Л. характеризуються дуже малою масою і габаритними розмірами, малою потужністю живлення і високим ККД. Їх вигідно встановлювати в малогабаритних світловіддалемірах. Активним елементом у них є кристал напівпровідника, який збуджується від ін'єкції струму через *p–n* перехід (рис., *б*). У віддалемірах застосовують арсенід галію, який може працювати в імпульсному режимі при температурі навколишнього середовища. Випромінювання його має довжину хвилі близько 0,9 мкм. Випромінювання напівпровідникового Л. йде з *p–n* переходу, тобто із тонкого шару, тому кут спрямованості випромінювання в площині, паралельній до нього, становить декілька градусів, а в перпендикулярній – у багато разів менший. При малих рівнях струму в діоді спостерігається спонтанне випромінювання, яке наз. рекомбінаційним. Потужність його не перевищує 1 мВт, а ширина спектра випромінювання становить декілька нанометрів. Діод, який працює в такому режимі, наз. світлодіодом. Він працює в безперервному режимі без охолодження. Надзвичайно цінною властивістю напівпровідникових Л. та світлодіодів є змога безпосередньої амплітудної модуляції випромінювання, тому що миттєве значення потужності випромінювання є пропорційним до сили струму нагнітання із запізненням декілька наносекунд. Модуляція інтенсивності їх випромінювання можлива на частотах до 1,5 ГГц. Такий спосіб модуляції наз. внутрішньою модуляцією світла. При цьому через напівпровідник пропускають струм $i = I_0 + I\sin 2\pi ft$, де I_0 – стала складова струму, I – амплітуда змінної складової струму, f – частота модуляції. Одержувана інтенсивність випромінювання $\phi = \Phi_0 + \Phi\sin 2\pi ft$. 13.



а



б

ЛАЗЕР НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ (*полупроводниковый лазер; semiconductive laser; Halbleiterlaser m*): див. Лазер. 13.

ЛАЗЕРНА ЛОКАЦІЯ МІСЯЦЯ (*лазерная локация Луны; laser location of the Moon; Positionbestimmung f des Mondes m mittels Laser m*): метод знаходження віддалі між Землею і Місяцем вимірюванням часу проходження світлового імпульсу від Землі до Місяця і назад. Ефективність методу досягається використанням потужних лазерних випромінювачів у поєднанні з оптичними телескопами великої сили і за рахунок концентрації відбитого світла у вузько спрямованому промені за допомогою спеціальних лазерних світловідбивачів, встановлених на поверхні Місяця.

Початком експериментів з лазерної світлолокації вважають кінець 1950 років. 1962 у США і 1964 у СРСР були проведені перші спостереження лазерних світлових імпульсів, відбитих від поверхні Місяця. Однак наукове і практичне значення цей метод одержав після встановлення на поверхні Місяця спеціальних світловідбивачів, доставлених американськими космічними апаратами „Аполлон-11, 14, 15" (1969 і 1971) і радянськими – „Луна-17, 21" (1970 і 1973).

Висока точність методу дає змогу ефективно використовувати результати лазерної світлолокації для розв'язування широкого кола задач небесної механіки, фізики, геодезії, геодинаміки, геофізики. 11.

ЛАНДШАФТ (*ландшафт; landscape; Landschaft f*): 1) загальний вигляд місцевості; 2) географічний Л. – територіально цілісна ділянка земної поверхні, однорідна за історико-геологічним розвитком, якісно відмінна від сусідніх ділянок закономірною, взаємозв'язаною сукупністю природних компонентів (рельєф, клімат, гідрографічна мережа, ґрунтовий і рослинний покрив тощо) і структурних особливостей (процеси обміну речовиною і енергією між ними визначають структуру географічного Л.). 4; 5.

ЛАНКИ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*звенья полигонометрии; units (links) of ground-surveying; Polygonzüge m pl*): прості або складні геометричні побудови на місцевості для визначення довжин сторін у полігонометрії паралактичній і полігонометрії короткобазисній паралактичній за допомогою малого базису (розташовується на місцевості впоперек або вздовж сторони ходу) і паралактичних кутів, під якими розглядається базис. Уперше Л. п. запропонував В.Я. Струве (1836). Метод паралактичного вимірювання віддалей удосконалювали В.В. Данилов, А. С. Філоненко, А. С. Чеботарьов, Д. С. Шеїн, О. С. Макар та ін. Значний внесок у розвиток цього питання належить відомому українському геодезисту А.Д.Моторному (праця „Новые системы звеньев полигонометрии и анализ допусков в точностях при построении звена IV класса", 1954). 19.

ЛАПЛАСА ТЕОРЕМА (*теорема Лапласа; Laplace theorem; Laplace'sches Theorem (Lehrsatz m)*): формулюється так: якщо X_1, X_2, … X_n – величини випадкові з математичними сподіваннями m_1, m_2, …, m_n і дисперсіями D_1, D_2, …, D_n і якщо виконуються умови теореми Ляпунова, то ймовірність потрапляння величини $X = \sum_{i=1}^{n} x_i$ в інтервал (α, β) обчислюється за формулою

$$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - m_x}{\sigma_x}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - m_x}{\sigma_x}\right),$$

де $\Phi(x)$ – функція Лапласа, $m_x = \sum_{i=1}^{n} m_i$;

$\sigma_x^2 = D_x = \sum_{i=1}^{n} D_i$. 20.

ЛАПЛАСА ФУНКЦІЯ (*Лапласа функция; Laplace function; Laplace'sches Theorem (Lehrsatz m)*): одна з формул інтеґрала ймовірностей. Визначається за формулою

$$\Phi_0(x) = \frac{1}{\sigma_x\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} dx.$$

Вона справедлива лише для нормально розподіленої величини з параметрами (m_x, σ_x), оскільки підінтеґральна функція:

$f(x) = \frac{1}{\sigma_x\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}}$ – це густина нормального розподілу величини X. Л. ф. $\Phi_0(x)$ зв'язана з функцією нормального розподілу $F(x)$ формулою: $F(x) = 0{,}5 + + \Phi_0(x)$. Часто користуються поняттям подвійна функція Лапласа $\Phi(x)$. Очевидно, що $\Phi(x) = = 2\Phi_0(x)$. Для функцій $\Phi_0(x)$, $\Phi(x)$, $F(x)$ складені спеціальні табл.

ЛЕГЕНДА КАРТИ (*легенда карты; legend of the map; Randskizze f*): сукупність умовних знаків і текстових пояснень карти (плану, малюнка та ін.), що розкривають її зміст. Це означає, що в Л. к. не тільки даються всі умовні позначення, які є на карті, але коротко й точно тлумачиться їхній зміст (сюди належать також графіки, діаграми, пояснення тощо). Л. к. відображає логічну основу картографічного зображення. 5.

ЛЕЖАНДРА ТЕОРЕМА (*теорема Лежандра; Leghandre theorem; Legendre'sches Theorem m (Lehrsatz m)*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

ЛЕЖАНДРА ТЕОРЕМА РОЗШИРЕНА (*расширенная теорема Лежандра; augmented Leghandre theorem; erweiterte Legen-*

dre'sches Theorem m (*Lehrsatz m*)): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

ЛЕОНТОВИЧ ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ (15.07.1881–29.04.1968). Закінчив Київський політехнічний ін-т (КПІ) за спеціальністю інженер-будівельник (1906). Із 1914 – викладач геодезії в КПІ, з 1930 – доц., з 1943 – зав. кафедри геодезії Київського інженерно-будівельного ін-ту (КІБІ), одночасно працював зав. кафедри геодезії і картографії в Київському державному ун-ті ім. Т.Г. Шевченка та проф. Київського державного художнього ін-ту, з 1949 – проф. Київського державного художнього ін-ту, з 1963 – проф. КІБІ. Наукова діяльність пов'язана з геодезичними роботами під час проєктування, будівництва, експлуатації та реконструкції інженерних споруд. 1.

ЛЕСИРУВАННЯ (*лессировка; glazing; Lesierung f*) процес послідовного нанесення тонких шарів двох і більше прозорих або напівпрозорих фарб одна на одну, за умови, що попередній шар фарби висох, для отримання зафарбованої площі потрібного кольору (напр., зелений колір можна отримати зафарбуванням певної площі синього чи голубого кольору жовтою фарбою). 5.

ЛИСИЧАНСЬКИЙ ОЛЕКСІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ (12.02.1910–24.01.1991) Нар. у с. Стенжаричі Володимир-Волинського повіту Волинської губернії. Початкову та середню освіту здобув у Нікополі, куди переїхав 1915, вищу – в Харківському геодезичному ін-ті (з 1929) і Московському геодезичному ін-ті, де 1935 отримав кваліфікацію інженера картографа-геодезиста. Працював картографом у Ташкенті та Новосибірську в системі ГУГК, деканом картографічного факультету та зав. кафедри в Новосибірському геодезичному ін-ті. Із 1945 до 1981 – у Львівському політехнічному ін-ті доц., пізніше проф. кафедри картографії, у шістдесятих роках – кафедри аерофотогеодезії. З 1984 – проф. Київського інженерно-будівельного ін-ту. 1951 захистив кандидатську дисертацію. З 1952 розробляв проблеми математичної картографії, зокрема питання пошуку раціональних картографічних проєкцій, результатом чого став успішний захист 1975 докторської дисертації „Об'єднані системи конформних і еквівалентних проєкцій". Редактор, відповідальний редактор, рецензент низки наукових праць та підручників, серед них єдиного на той час виданого українською мовою підручника П. Т. Бугая „Спосіб найменших квадратів" (1965) і підручника „Картография" Л. А. Вахрамеєвої (1981), член редколегії Міжвідомчого науково-технічного збірника „Геодезія, картографія та аерофотознімання" з 1964. 5.

ЛІБРАЦІЯ ОПТИЧНА (*оптическая либрация; optical libration; optische Libration f*): явище періодичних уявних похитувань Місяця відносно напряму із його центра до спостерігача на Землі, яке виникає через три різні незалежні причини (лібрація оптична по довготі, лібрація оптична по широті і лібрація паралактична).

Завдяки цьому Місяць не є повернутий до Землі точно одним і тим же боком, а ніби коливається навколо центра мас з амплітудою близько 8°, що сприяє під час довгих спостережень вивченню майже 60% його поверхні. 11.

ЛІБРАЦІЯ ОПТИЧНА ПО ДОВГОТІ (*оптическая либрация по долготе; optical libration in longitude; optische Libration f in Länge f*): виникає внаслідок того, що Місяць обертається навколо осі рівномірно, а його швидкість руху по орбіті за другим законом Кеплера поблизу перигею збільшується, а поблизу апогею – сповільнюється. Тому за час чверть місяця після проходження перигею Місяць пройде шлях, більший за чверть усієї орбіти, а навколо осі обернеться на 90°, унаслідок чого буде видно частину поверхні за західним краєм. Після проходження апогею Місяць пройде менше чверті всієї орбіти, а навколо осі знову обернеться на 90°, і тепер уже буде видно частину поверхні Місяця за східним краєм його диска. Період Л. о. по д. дорівнює аномалістичному місяцю, амплітуда досягає 7°54'. 11.

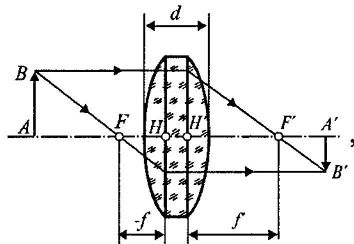
ЛІБРАЦІЯ ОПТИЧНА ПО ШИРОТІ (*оптическая либрация по широте; optical libration in altitude; optische Libration f in Breite f*): виникає внаслідок нахилу осі обертання Місяця до площини його орбіти і збереження напряму осі в просторі під час руху по орбіті. Тому із Землі по черзі видно частину поверхні Місяця навколо південного або навколо північного полюсів. Амплітуда Л. о. по ш. досягає 6°50', а період дорівнює драконічному місяцю (див. Драконічний період обертання). 11.

ЛІБРАЦІЯ ПАРАЛАКТИЧНА (ДОБОВА) (*параллактическая (суточная) либрация; parallactic (diurnal) libration; parallaktische Libration f*): спричинена тим, що положення спостерігача відносно Місяця змінюється, позаяк спостерігач обертається разом із Землею. Отже, спостерігач бачить поверхню Місяця ніби з двох різних точок Землі. Л. п. (д.) становить приблизно 1°. 11.

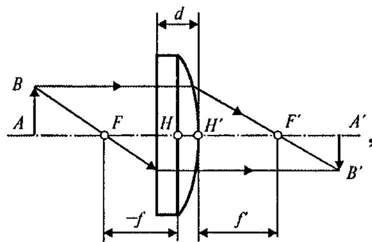
ЛІБРАЦІЯ ФІЗИЧНА (*физическая либрация; physical libration; physische Libration f*): явище реального похитування Місяця, зумовлене динамічним характером; по суті, є відхиленням реального руху Місяця навколо його центра мас від обертання за законами Кассіні (однорідного обертання). Виникає переважно внаслідок того, що велика піввісь еліпсоїда інерції Місяця під час його руху по орбіті відхиляється від напряму на центр мас Землі, а сила притягання Землі намагається повернути її в це положення. Л. ф. характеризують трьома складовими ρ, σ, τ, які відповідно наз. Л. ф. у нахилі, вузлі та довготі. Л. ф. τ виражає несталість кутової швидкості обертання Місяця. Величина Л. ф. незначна, тому лише на основі тривалих спостережень спеціальними методами можна належно її оцінити. Вивчення Л. ф. – дуже складна й водночас цікава проблема теоретичної і практичної астрономії. 11.

ЛІМБ (*лимб; graduated circle; Limbus m, Teilkreis n*): робоча міра геодезичного приладу у вигляді колової шкали. Штрихи шкали наносять методами прецизійної фотолітографії або за допомогою лазера, керованого ЕОМ. Точність нанесення штрихів див. у ст. Метрологічні характеристики теодолітів. 14.

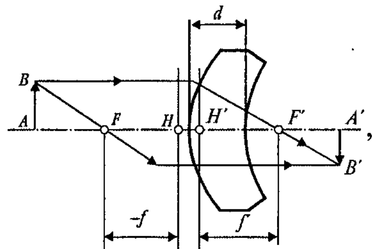
ЛІНЗА (*линза; lens; Linse f*): оптично прозоре тіло, обмежене двома заломлювальними осесиметричними поверхнями, з яких хоча б одна криволінійна. Якщо одна з поверхонь – площина, то вона має бути перпендикулярна до осі оптичної. Звичайно ці поверхні центровані. Л. поділяють на *збирні* та *розсіювальні*. В геодезії здебільшого використовують збирні Л.: *а* – двоякоопукла, *б* – плоскоопукла, *в* – додатний меніск і Л. розсіювальні: *г* – двоякоувігнута, *д* – плосковгнута, *е* – від'ємний меніск.



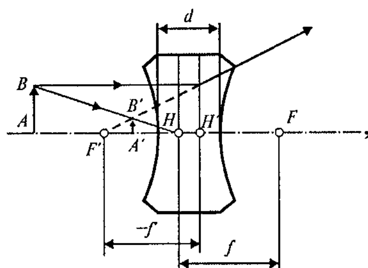
а



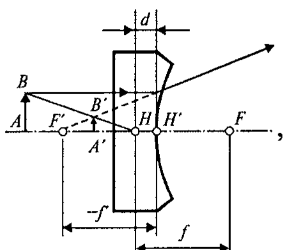
б



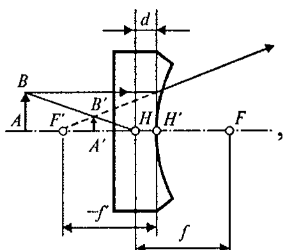
в



г



д



е

Конструктивними параметрами Л. є радіуси сфер r та r', товщина вздовж оптичної осі d, показник заломлення n матеріалу Л. (n і n' – показники заломлення середовищ відповідно до та після проходження оптичними променями Л.). Усі Л. поділяються на три групи: Л. з різними за знаком радіусами кривини r та r' (двоопуклі, двоякоовгнуті); Л. з однією плоскою поверхнею (опукло-плоскі, плоско-опуклі, вгнуто-плоскі, плоско-вгнуті);

Л. з однаковими за знаком радіусами кривини r та r'; такі Л. наз. менісками. На рис. H, H' – передня і задня головні точки та площини; f, f' – фокусні віддалі; d – товщина лінзи; F, F' – передній і задній фокуси; AB, $A'B'$ – предмет і його зображення відповідно. Якщо предмет розташований перед двоякоопуклою Л. на віддалі $b > 2f$, то його дійсне, обернене, зменшене зображення буде на віддалі $f' < a < 2f'$. 8; 14.

ЛІНЗА ФОКУСУВАЛЬНА (*фокусирующая линза; focussing lens; Einstellinse f, Schaltlinse f*): див. Об'єктив (телеоб'єктив). 14.

ЛІНІЙКА ВІЗИРНА (*визирная линейка; sight ruler; Visierlineal n, Kimme f*): тригранна дерев'яна лінійка завдовжки 30–40 см, яку використовують для візування верхнім ребром на предмет. Застосовують в окомірному зніманні та в ін. випадках. 19.

ЛІНІЙКА ДРОБИШЕВА (*линейка Дробышева; ruler of Drobyshev; Lineal n von Drobyschew*): металева лінійка, якою можна графічно побудувати сітку квадратів (координатну сітку) зі сторонами 10 см. Існують також аналогічні лінійки: ЛБЛ (зі сторонами 8 см), лінійка топографічна, яка об'єднує ЛБЛ і Л. Д. Застосовують ту чи іншу лінійку залежно від м-бу карти. 12.

ЛІНІЙКА КІПРЕГЕЛЯ (*линейка кипрегеля; ruler of alidade; Lineal n der Kippregel f*): опорна лінійка в кіпрегелі, для прокреслювання напрямів на знімальному планшеті. 14.

ЛІНІЙКА КОНТРОЛЬНА (*контрольная линейка; control ruler; Kontrolllineal n*): раніше наз. женевська лінійка. Призначена для точних вимірювань віддалей до 1 м. Використовується для визначення довжин дециметрових і метрових інтервалів нівелірних рейок, вимірювання інтервалів фазової ділянки базисів взірцевих тощо. Л. к. виготовлена з латуні, в перерізі трапецієподібної форми, завдовжки трохи більше 1 м. На скошених краях Л. к. є шкали: одна з міліметровими, а інша – 0,2 мм поділками. Верхня частина лінійки обладнана напрямним жолобком, вздовж якого пересуваються дві лупи, що використовуються для відлічування шкал під час вимірювань. Крім того, на жолобку є термометр

для вимірювання температури Л. к. Періодично Л. к. атестують у метрологічній лабораторії I розряду. За результатами перевірки видається атестат, де записане рівняння Л. к., напр., рівняння Л. к. № 0721:

$L = 1000 + 0,01 + 0,018(t - 16,8\ °C)$ м,

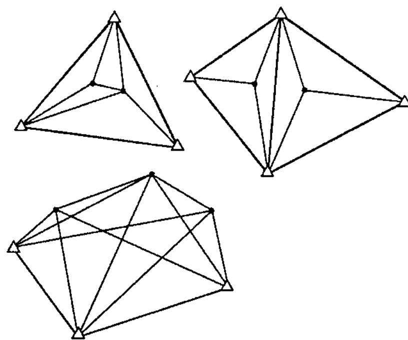
де L – фактична довжина Л. к.; 1000 – номінальна довжина Л. к., 0,01 мм – поправка за компарування; 0,018 – коефіцієнт лінійного розширення латуні; t – температура Л. к. під час вимірювань; 16,8°С – температура Л. к. під час її компарування. 19.

ЛІНІЙКА ПЕРЕВІРНА (*поверочная линейка; straightedge; Prüfungslineal n*): інструмент для контролю прямолінійності та площинності напрямних прямолінійного руху. Довжини Л. п. такі, мм: лекальні з гострим ребром – від 75 до 500; з широкою робочою поверхнею – від 500 до 4000; клиноподібні (кутові) – від 250 до 1000. Точність лінійки та її довжина має відповідати певним вимогам; застосування лінійки залежить від класу точності досліджуваного приладу чи механізму. Напр., для 1 кл. точності допустиме відхилення від прямолінійності 2–3 мкм на 500 мм. 8.

ЛІНІЙКА СИНУСНА (*синусная линейка; sine-ruler; Sinuslineal n*): пропорційна лінійка, що складається з двох частин – рухомої і нерухомої (рухомих частин може бути декілька), якою можна з високою точністю викреслювати паралельні лінії. За допомогою Л. с. виконують розграфлення для умовних знаків і підписів, викреслюють умовні знаки, відображені паралельними лініями тощо. 12.

ЛІНІЙКА ТОПОГРАФІЧНА (*топографическая линейка; topographic rule, tacheometric rule; topographisches Lineal n*): лінійка з робочою мірою, призначена для побудови прямокутних сіток на знімальних планшетах (див. Лінійка Дробишева). 14.

ЛІНІЙНА ВСТАВКА (*линейная вставка; linear imbedding; Bogeneinschnitt m*): визначення 2–3 пунктів вимірюванням віддалей від них до вихідних пунктів та віддалей між ними. Л. в. є різні. На рис. показані вставки двох і трьох пунктів в один або два трикутники. Тут: Δ – пункти вихідні, • – визначувані пункти; тонкими лініями позначені сторони, які треба вимірювати, а товщими – вихідні. Л. в. найкраще врівноважувати параметричним способом. Похибка визначення положення пунктів, за допомогою Л. в. не перевищує подвійну похибку вимірювання сторін вставки. 13.



ЛІНІЙНІ ВИМІРЮВАННЯ (*линейные измерения; linear measurements; Entfernungsmessung f*): вимірювання довжин сторін геодезичних мереж. Їх обсяг залежить від методу створення мереж. У методі тріангуляції обсяг лінійних вимірювань мінімальний (вимірюють лише базисні або вихідні сторони для визначення м-бу мережі). У ходах полігонометрії і в мережі трилатерації вимірюють усі сторони. В мережах лінійно-кутової тріангуляції вимірюють всі або частину сторін та всі, або частину кутів.

Л. в. виконують стрічками, нитковими та оптичними віддалемірами, підвісними базисними приладами, електронними віддалемірами та методом GPS. Перевагу надають, світловіддалемірам та GPS. 13.

ЛІНІЙНІ КАРТОГРАФІЧНІ УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ (*линейные картографические условные знаки; linear conventional symbols; lineare Signaturen f pl (Kartenzeichen n pl)*): умовні позначення для зображення на картах об'єктів лінійного характеру, довжина яких виражається в масштабі карти, а ширина в багатьох випадках збільшена. 5.

ЛІНІЯ АПСИД (*линия апсид; line of apsides; Apsiedenlinie f*): велика вісь еліпса незбуреної орбіти (див. Рух небесних тіл незбурений) небесного тіла, тобто лінія, яка з'єднує апоцентр і перицентр еліптичної орбіти. Л. а. проходить через фокуси еліптичної орбіти і є її головною віссю симетрії. Орієнтація Л. а. в просторі визначається вектором Лапласа. 9.

ЛІНІЯ ВІДГОНУ ВІРАЖУ (*линия отгона виража; line of attainment of superelevation*): просторова лінія, що характеризує поступове підвищення зовнішньої брівки віражу автодороги або залізничної рейки в межах перехідної кривої. 1.

ЛІНІЯ ВУЗЛІВ (*линия узлов; line of nodes; Knotenlinie f*): лінія перетину площини екватора планети з площиною незбуреної орбіти (див. Рух небесних тіл незбурений) її супутника, тобто лінія, яка проходить через центр мас планети і вузли орбіти супутника планети. Положення Л. в. визначається довготою висхідного вузла. 9.

ЛІНІЯ НУЛЬОВИХ РОБІТ (*линия нулевых работ; line of zero earthwork; Nullarbeitenlinie f*): просторова крива перетину топографічної та спланованої поверхонь. Використовується під час складання проєктів вертикального розпланування територій і вказує межу між зонами виймання і насипання ґрунту. 1.

ЛІНІЯ НУЛЬОВИХ СПОТВОРЕНЬ (*линия нулевых искажений; line of zero distortion; Nullverzerrungslinie f*): лінія на карті, на якій повністю або частково відсутні спотворення (напр., меридіан осьовий у проєкції Ґавсса, де немає спотворень). Із віддаленням від Л. н. с. спотворення на карті зростають. 5.

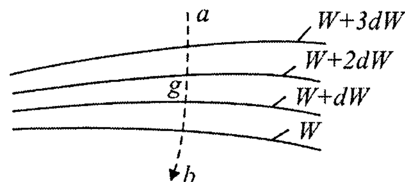
ЛІНІЯ ОФОРМЛЮВАЛЬНА (*оформляющая линия; moulding line; gestalte Linie f*): пряма або крива лінія, що максимально наближається до сукупності реальних точок конструкції споруди, напр., рейки підкранової колії. Показником ступеня такого наближення здебільшого є сума модулів або сума квадратів відхилень зазначених точок від математичної лінії. Параметри Л. о. визначають методом найменших квадратів або лінійного програмування. 1.

ЛІНІЯ ПОЛОЖЕННЯ (*линия положения; position line; Lagelinie f*): ізолінія, яка відповідає конкретному виміряному значенню навігаційно-геодезичного параметра (НГП). На Л.п. розташований об'єкт, положення якого визначають як точку перетину двох або більше ізоліній. Для цього треба виміряти не менше двох незалежних НГП. 6.

ЛІНІЯ ПОЛУДЕННА (*полуденная линия; magnetic north line; Mittagslinie f*): лінія перетину площин небесного меридіана і математичного горизонту. Проходить через точки Півночі і Півдня. В момент істинного полудня тінь від предмета показує напрям Л. п. 5.

ЛІНІЯ ПРЯМОВИСНА (*отвесная линия; plumming line; Lotlinie f, Senkrechte f, lotrechte Gerade f*): лінія силова в ґравітаційному полі, дотична до якої в довільній точці цієї лінії показує напрям вектора сили ваги Землі. 15.

ЛІНІЯ СИЛОВА (*силовая линия; force line; Kraftlinie f*): крива *ab*, що ортогонально перетинає поверхні рівневі $W + i{\cdot}dW$, де W – потенціял сили ваги. Дотичні до силової лінії у всіх її точках збігаються з напрямом ліній прямовисних. 17.



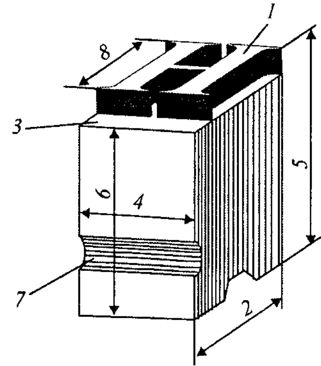
ЛІНІЯ (У ФОТОГРАММЕТРІЇ ТА ТЕОРІЇ ПЕРСПЕКТИВИ) (*линия (в фотограмметрии и теории перспективы); the line in photogrammetry; Linie f (in Photogrammetrie f und Perspektivsteorie f)*): *базисна* – лінія перетину базисної площини (див. Площина (у фотограмметрії та теорії перспективи)) і площини знімка; *головна базисна* – лінія перетину головної базисної площини і площини знімка; *гори-*

зонту – пряма, отримана в результаті перетину картинної площини (площина знімка) з горизонтальною площиною, що проходить через центр проекції; *надирна базисна* – лінія перетину надирної базисної площини та площини знімка; *напряму знімання* – пряма перетину предметної площини з вертикальною площиною, що проходить через центр проекції; *неспотворених м-бів* – пряма, що проходить через точку нульових спотворень знімка перпендикулярно до його головної вертикалі; *основи картини* – пряма, перетину предметної та картинної площин. 8.

ЛІСЕВИЧ МИХАЙЛО ПИЛИПОВИЧ (20.08.1946). Нар. у містечку Деражня Хмельницької обл. 1969 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту за спеціальністю „Астрономогеодезія". Інженер-геодезист у Саратовській експедиції підприємства № 11 ГУГК при РМ СРСР. Із 1971 – на науковій та педагогічній роботі. 1976 захистив кандидатську дисертацію „Питання фізичних редукцій радіовіддалемірних вимірів у геодезії". Подальша наукова діяльність зв'язана з підготовкою спеціалістів для геодезичного та землевпорядного виробництва у Криворізькому гірничому ін-ті (1974–79). Із 1979 працює на кафедрі геодезії Івано-Франківського національного технічного ун-ту нафти і газу: з 1983 – доц., 1994–2000 – зав. цієї кафедри. Опублікував 63 наукові та методичні праці.

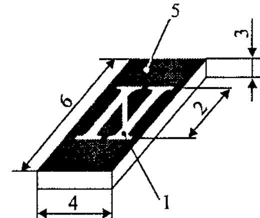
ЛІСОВИЙ ФОНД (*лесной фонд; forest fund; Forstbestand m, Forstfonds m*): усі ліси на території держави становлять її Л. ф. До Л. ф. належать також земельні ділянки, без лісової рослинності, але надані для потреб лісового господарства. До земель Л. ф. належать: лісові – з наявною лісовою (деревною і чагарниковою) рослинністю, як і землі без лісової рослинності (зруби, згарища, рідколісся тощо), нелісові – лісові шляхи, споруди, траси лінійних споруд, водойми, болота, а також зайняті с/г угіддями, що використовуються для потреб лісового господарства. 4.

ЛІТЕРА ДРУКАРСЬКА (*типографская литера; type printing design; Druckbuchstabe m*): металевий брусок із гарту з рельєфним зображенням відповідного знака – літери, цифри тощо. Виготовляли також із пластмаси. Крім Л. д., існує л і т е р а ф о т о н а б і р н а.



Елементи Л. д.: *1* – вічко, *2* – кеґль, *3* –заплiччя, *4* – товщина, *5* – зріст, *6* – ніжка, *7* – сигнатура, *8* – висота знака. 5.

ЛІТЕРА ФОТОНАБІРНА (*литера фотонаборная; photo-lettering type printing design; Lichtsetzbuchstabe m*): пластинка завтовшки 0,6–0,7 мм, на якій є літери, цифри тощо у негативному їх зображенні. Елементи Л.ф.: *1* – вічко, *2* – висота великої букви, *3* – товщина, *4* – ширина, *5* – сигнатура, *6* – висота. 5.



ЛІТОГРАФІЯ (*литография; litography; Lithographie f*): спосіб друку плоского, за яким друкування з 1798 здійснювали з літографського каменю (вапняку), а пізніше друкарською формою були листи цинку та алюмінію. Рисунок на літографському камені наносили жирною літографською

тушшю або спеціальним літографським олівцем. Відбиток з літографської форми наз. літографським, а макет, виготовлений на цьому відбитку, – літографським макетом. Л. замінив друк офсетний. 5.

ЛІТОГРАФСЬКИЙ ВІДБИТОК (*литографский оттиск; tap copy; lithographische Kopie f* (*Abdruck m*)): див. Літографія. 5.

ЛІТОГРАФСЬКІ МАКЕТИ (*литографские макеты; litographical blueline boards; Farbvorlage f*): виготовлені зі штрихової друкарської форми відбитки, на яких відповідними кольорами показуються передбачені схемою видання карти технологічною конкретні елементи змісту карти. Л. м. є наочним підручним матеріалом у процесі підготовки карти до видання. 5.

ЛІТОСФЕРА (*литосфера; lithosphere; Lithosphäre f*): верхня в структурній будові Землі тверда оболонка завтовшки 150–250 км, що характеризується великою міцністю й охоплює земну кору і верхню мантію. Нижче розташована астеносфера, пружисті властивості якої значно менші, ніж Л. 21.

ЛІТОСФЕРНІ ПЛИТИ (*литосферные плиты; lithosphere plates; lithosphärische Platten f pl*): великі жорсткі блоки, з яких складається літосфера. У постійному русі Л. п. зміщуються по астеносферному шару від зон розтягу рифтових долин серединно-океанічних хребтів, де формується первинна океанічна кора, до зон стиснення (зон Беньофа), де Л. п. стискаються між собою, частково занурюються у глибину мантії, а частково беруть участь у формуванні континентальної кори. Механізм переміщення Л. п. однозначно не встановлений. Нині переміщення Л. п. досліджують методами GPS. 4.

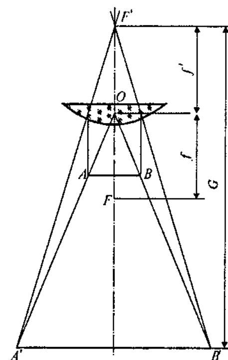
ЛОГОМЕТР (*логометр; logometer; Logometer n*): магнетоелектричний прилад, що реагує на зміну векторної суми деяких двох електричних величин. Використовується в радіотехнічній системі „Поиск" для визначення місця знаходження літака. 8.

ЛОЖЕ ОКЕАНУ (*ложе океана; ocean; Ozeanbett n, Ozeanlager m*): частина поверхні дна океану, в середньому на глибині 5 км, за межами підводної окраїни материків і перехідної зони; займає площу близько $277 \cdot 10^6$ км^2, тобто 77% площі Світового океану. 6.

ЛОКСОДРОМА (*локсодрома; loxodrome; Loxodrome f*): лінія на поверхні Землі математичній, що перетинає всі меридіани під одним і тим же кутом, тобто лінія, в кожній точці якої азимут є величиною сталою. В рівнокутній циліндричній проекції Меркатора Л. зображається прямою лінією. 5.

ЛОЩИНА (*лощина; hollow; Mulde f*): витягнуте в одному напрямі заглиблення з дном, що постійно знижується. Схили Л. наз. її боками. Лінія, яка проходить через найнижчі точки дна і по якій звичайно стікає вода, наз. віссю Л., водозливною лінією, або тальвегом. Верхню межу схилів наз. брівкою Л. Широку Л. з пологим дном наз. долиною. У гірських районах вузьку і глибоку Л. зі стрімкими кам'янистими схилами наз. міжгір'ям, або гірським проходом. Вузьку Л. зі стрімкими схилами у рівнинній місцевості наз. яром, або балкою (див. Рельєф). 12.

ЛУПА (*лупа; magnifying glass; Lupe f*): Оптична система, що складається з однієї лінзи або системи лінз, призначена для збільшеного розглядання предметів, розташованих між передньою фокальною площиною і Л.



Якщо око спостерігача розташоване біля заднього фокуса F', а предмет AB, що розглядається, між передньою фокальною площиною F і Л., то видиме збільшення Л. $\Gamma = 250/f'$, де f' – задня фокусна віддаль Л., а G = 250 мм – віддаль найкращого зору. Л. дає пряме, уявне і збільшене зображення $A'B'$. Якщо Л. складається з однієї лінзи, то $\Gamma = 5\text{–}7^{\times}$, якщо з двох, то $\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2$. *Апланатична* Л. Штейнгеля складається з трьох лінз $\Gamma = 6 - 15^{\times}$, а анастигматичні Л. – із чотирьох лінз $\Gamma = 10 - 40^{\times}$. 14.

ЛЮФТ МІЖ ГВИНТОМ І ГАЙКОЮ (*люфт между винтом и гайкой; yawn between male and female screws; Luft f zwischen der Schraube f und der Mutter f*): віддаль між різьбами гвинта і гайки, яка є однією з похибок гвинтових механізмів. Люфт вибирають різними способами, напр., силовим замиканням між гвинтом і гайкою. 8.

ЛЯПУНОВА ТЕОРЕМА (*теорема Ляпунова; Lyapunov's theorem; Theorem n (Lehrsatz m) von Lapunov*): одна з найзагальніших форм *теореми граничної центральної*, що довів А.М.Ляпунов (1900), формулюється так: закон розподілу суми незалежних величин випадкових x ($i = 1, 2, \ldots, n$) наближається до нормального закону розподілу при необмеженому зростанні їх кількості n, якщо виконуються такі умови: 1) усі величини мають кінцеві математичні сподівання і дисперсії:

$$M[x_i] = a_i; \qquad M[x_i - a_i]^2 = D[x_i];$$

$M[x_i - a_i]^{2+\varepsilon} = c_i$ де $\varepsilon > 0$; 2) жодна з величин за своїм значенням різко не відрізняється від інших:

$$\lim_{n\to\infty}\{\sum_{i=1}^{n} c_i \Big/ (\sum_{i=1}^{n} D[x_i])^{1+\varepsilon/2}\} = 0 .$$ 20.

ЛЯСКА ВАЦЛАВ (1862–1943). Геодезист, геофізик, сейсмолог. Очолив кафедру сферичної астрономії та вищої геодезії у Львівській політехніці (листопад 1895). Із 1898 проф. Львівської політехніки, в березні 1910 виїхав до Праги. Керівник Обсерваторії і Метеорологічної станції (1899), організатор (1901) і керівник Сейсмічної станції у Львівській політехніці. 1899 і 1901 окремими випусками були видані його „Astronomia sferyczna" і „Geodezja wyzsza." 5; 18.

М

МАГІСТРАЛЬ (*магистраль; trunk line; Magistrale f, Hauptverkehrsstrasse f, Hauptleitungsrohr n*): траса майбутньої лінійної споруди (дорога, канал тощо), вздовж якої прокладено теодолітний хід. М. визначає положення траси в плані. Крім того, М. є геодезичною основою для знімання вузької смуги місцевості вздовж траси і побудови плану траси. На поворотах М., як звичайно, вписують колові або колові та перехідні криві. За кутами повороту М. обчислюють кути повороту траси (між новим напрямом і продовженням попереднього). М. опирають на пункти Державної геодезичної основи. 19.

МАГНЕТНЕ НАХИЛЕННЯ (*магнитное наклонение; magnetic inclination; magnetische Deklination f*): див. Магнетне поле Землі. 14.

МАГНЕТНЕ ПОЛЕ ЗЕМЛІ (*магнитное поле Земли; magnetic field of the Earth; magnetisches Erdfeld n*): фізичне поле Землі, тобто простір, в якому виявляється дія певних сил, пов'язаних із земною речовиною. Земля – це гігантський магнет, поле якого виявляється в різних явищах на її поверхні. Вільно підвішена магнетна стрілка в кожній точці земної кулі займає певне положення, розташовується вздовж силових ліній геомагнетного поля і показує напрям магнетного меридіана.

М. п. З. намагнечує гірські породи, особливо феромагнетні сполуки заліза в мінералах. М. п. З. характеризується вектором напруженості *T*. Проєкції *T* на прямокутні осі координат утворюють компоненти геомагнетного поля: *Z* – вертикальну, *X* – північну, *Y* – східну. Часто використовують горизонтальну складову напруженості геомагнетного поля:

$$H = \sqrt{X^2 + Y^2} \cdot$$

Кут між напрямами горизонтальної складової *H* і географічного меридіана наз. *магнетним схиленням D*, а кут між вектором *T* з горизонтальною площиною – *магнетним нахиленням I*. Вимірювання елементів геомагнетного поля на поверхні Землі показало, що Земля в першому наближенні – однорідна намагнечена куля. Між елементами М. п. З. існують аналітичні зв'язки тому досить вимірювати одну або дві складові напруження. За одиницю напруженості М. п. З. приймають 1 ерстед (від імені дат. фізика Ерстеда, який 1820 відкрив наявність магнетного поля навколо провідника з електричним струмом); на практиці використовують *мілерстед* і *гамма*.

$$1\text{Е} = 10^3/4\pi \text{ А/м} = 79{,}5775 \text{ А/м},$$

$$1 \text{ Гамма} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ Е}.$$

Напруженість за вимірюваннями елементів М. п. З. характеризується такими даними: значення $\overline{T}$ збільшується від 0,3–0,4 Е на екваторі до 0,6 Е на полюсах; складова *H* змінюється від 0,3–0,4 на екваторі до 0 на полюсах; складова $\overline{Z}$ змінюється від 0 на екваторі до 0,6 Е на полюсах. За вимірюваннями складових магнетного поля в космічному просторі встановлені межі дії М. п. З. магнетосфери. Досліджено, що М. п. З. з висотою зменшується обернено пропорційно віддалі. М.п.З. впливає також на електричні заряджені частинки, які надходять безперервним потоком від Сонця та космічного простору. За допомогою ШСЗ і ракет виявлені зони підвищеної космічної радіації, які є містком між полюсами Землі. На Землі спостерігаються три зони – Сибір, Канада і Антарктида, де напруженість магнетного поля досягає максимальних значень, а в районі Південної Америки – зона низької напруженості геомагнетного поля. М. п. З. намагнечує гірські породи верхніх частин земної кори, що сприяє пошукам родовищ корисних копалин. М. п. З. використовують для складання топографічних карт, воно впливає на стан йоносфери, через яку здійснюється радіозв'язок, і разом з атмосферою запобігає згубному впливу космічного та сонячного випромінювання на все живе на Землі. 6.

МАГНЕТНЕ СХИЛЕННЯ (*магнитное склонение; magnetic declination; magnetische Deklination f*): кут між істинним і магнетним меридіанами в певній точці земної поверхні. М. с. є додатним, якщо північний кінець магнетної стрілки відхиляється на схід від істинного меридіана, і від'ємним – якщо на захід. 5.

МАГНЕТООПТИЧНИЙ ЕФЕКТ ФАРАДЕЯ (*магнитооптический эффект Фарадея; magnetooptic rotation, Faraday's effect; magnetischoptischer Effekt m von Faradey*): відкритий 1846. Полягає в тому, що в деяких речовинах під впливом магнетного поля повертається площина поляризації світла. При цьому напрям поляризованого променя світла в речовині повинен збігатися з напрямом силових ліній магнетного поля. Кут повороту площини поляризації $\Theta = VlH$, де *V* – стала Верда, яка залежить від природи речовини та довжини світлової хвилі, *l* – довжина шляху світла в речовині, *H* – напруженість магнетного поля. М. е. Ф. спостерігається в рідинах (бензин, вода) і в твердих тілах (кварц, скло). У них стала Верда набуває значення 0,01 – 0,09 кут.хв./ст.е. 13.

МАГНЕТОРОЗВІДКА (*магниторазведка; magnetic exploration; magnetische Erkundung f*): геофізичний метод розвідки, що ґрунтується на вивченні магнетного поля Землі та його змін, зумовлених різними магнетними властивостями гірських порід. 6.

МАГНЕТУДА ЗЕМЛЕТРУСУ (*магнитуда землетрясения; earthquake magnitude; Magnitude f des Erdbebens n*): визначається як десятковий логарифм максимальної амплітуди (вимірюваної в мікрометрах), записаної на стандартному сейсмографі (власний період 0,8 с, статичне збільшення 2800, коефіцієнт згасання 0,8) на віддалі епіцентральній 100 км. Нульова магнетуда M прийнята для найслабшого землетрусу, який можна зареєструвати сейсмографом. Для землетрусу з $M = 0$ енергія $E = 2{,}5 \cdot 10^{11}$ ерг, для землетрусу з максимальною магнетудою $M = 8{,}9$, енергія $E = 2{,}5 \cdot 10^{24}$ ерг. Збільшення M на одиницю відповідає зростанню енергії землетрусу в 30 разів. 4.

МАЙДАНЧИК БУДІВЕЛЬНИЙ (*строительная площадка; building site; building site; Bauplatz m, Baugrund m*): позначення фактичного використання вільної території, придатної для будівництва. 21.

МАКЕТ ФОНОВОГО ЗАФАРБУВАННЯ (*макет фоновой окраски; model of background painting; Vorlage f des Hintergrungsfärbens n*): відбиток проби карти штрихової, на якому відповідними кольорами показані фонові ареали елементів карти і названі фарби, якими ці площі мають бути надруковані. М. ф. з. виготовляють здебільшого тоді, коли на фарбовому оригіналі важко розрізнити кольори двох суміжних ареалів. Це буває, напр., під час складання загальногеографічних і гіпсометричних карт, особливо для високогірних районів, коли горизонталі в шкалі висот дуже близько розташовані між собою і не можна помітити різниці між кольорами суміжних ступенів висот. На М. ф. з. різко контрастними акварельними фарбами виділяють площі, які під час друкування мають бути показані відповідними кольорами у вигляді заливок або сіток. 5.

МАКЕТИ РОЗЧЛЕНОВАНОГО РЕТУШУВАННЯ (*макеты расчленительной ретуши; model of partitioned retouch; gegliederte Retuschevorlage f*): допомагають ретушерам під час ретушування негативів, отриманих зі суміщеного штрихового оригіналу карти видавничого. Особливо М. р. р. корисні для розчленованого ретушування негативів, з яких виготовляють друкарські форми. М. р. р. виготовляють на голубих копіях з негатива, штрихові елементи якого треба розчленувати за кількістю кольорів. На цих макетах згідно зі змістом оригіналу карти складального яскравими фарбами, які можуть не збігатися з кольорами надрукованої карти, показують штрихові елементи для кожного кольору. На полях М. р. р. зазначають, що певний колір на макеті відповідає якомусь кольору на надрукованій карті (напр., елементи гідрографії, показані на макеті червоним кольором, будуть надруковані на карті синім кольором). 5.

МАКРОРЕЛЬЄФ (*макрорельеф; macrorelief; Makrorelief n*): форми рельєфу великих територій, які визначають загальний характер будови певних регіонів земної поверхні (гірські хребти, рівнини, плоскогір'я тощо). 4.

МАЛЮСА ЗАКОН (*закон Малюса; Malus law; Gesetz n von Malus*): див. Аналізатор. 13.

МАНІПУЛЯТОР (*манипулятор; manipulator; Manipulator m*): пристрій, який модулює параметр коливання за прямокутним законом, тобто періодично змінює його стрибками. В електронних віддалемірах застосовують М. частоти та фази. 13.

МАНТІЯ ЗЕМЛІ (*мантия Земли; Earth mantle; Mantel m der Erde f*): див. Земля. 4.

МАРЕОГРАФ (*мареограф; maregraph gauge; Pegelgraph n*): гідрологічний прилад для реєстрації коливань рівня води в морях, озерах, річках. Є берегові та відкритого моря М. Берегові М. використовують для тривалих неперервних спостережень. Для короткочасних експедиційних спостережень застосовують М. відкритого моря. Чутливим елементом у береговому М. є поплавець, коливання якого механічною системою передаються записувальному перу. Дія М. відкритого моря ґрунтується на вимірюванні зміни гідростатичного тиску. 6.

МАРКА ВИМІРЮВАЛЬНА (*измерительная марка; floating mark; Messmarke f*): марка різних форм та розмірів (*Т*-подібна, хрест, кружечок, світна кругла кольорова, списоподібна та ін.), яка суміщається з точкою фотозображення під час монокулярних або стереоскопічних вимірювань знімків.

Реальна – марка, нанесена на плоскопаралельну пластинку, розташовану в окулярній частині оптичної системи.

Уявна – позірна просторова марка, яку отримують з двох реальних марок під час стереоскопічного розглядання пари знімків.

Дійсна – чорна крапка або світний кружечок на екрані (вимірювальному столику), на який проєктується зображення двох знімків, яке спостерігач сприймає стереоскопічно. Під час переміщення екрана в площині та висоті дійсна марка суміщається з певною точкою просторової моделі об'єкта.

Світна – кільце або круг, який світиться на фоні фотозображення. Є декілька практичних реалізацій цього методу. Напр., у стереопроєкторі світна кольорова марка вводиться оптичним шляхом у поле зору; для цього використовується оптичний куб з напівпрозорою діагоналлю. 8.

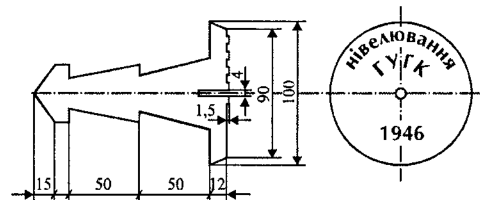
МАРКА ВІЗИРНА (*визирная марка; sighting mark; Zielmarke f, Visiermarke f*): пристрій для візування, основною частиною якого є плоска деталь, на осі симетрії якої намальована візирна ціль (трикутник, ромб, бісекторні вертикальні лінії), укріплена внизу на осі для встановлення її у втулку підставки геодезичного приладу; при цьому забезпечується примусове центрування марки. 1.

МАРКА ГЛИБИННА (*глубинная марка; sounding mark; Tiefmarke f*): донний репер – металевий або залізобетонний циліндр зі сферичною металевою головкою, який опускають на дно спеціальної свердловини на 0,5 м нижче від дна копані споруди перед вийманням ґрунту. Використовують для вивчення пружної віддачі дна копані після зняття з нього природного тиску. Перший раз М. г. нівелюють за допомогою рулетки з вантажем, яку опускають у свердловину, а вдруге – після виймання ґрунту. З'ясовано, що підняття дна копані досягає декількох сантиметрів, а на великих греблях навіть 30–40 см. 1.

МАРКА ДЕФОРМАЦІЙНА (*деформационная марка; deformation mark; Deformationsmarke f*): центр геодезичного пункту, який використовується для визначення деформацій будівельних конструкцій і споруд. 21.

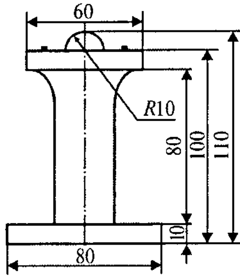
МАРКА ОСІДНА (*осадочная марка; sinking bench mark; Senkungsmarke f, Sitzungsmarke f*): марка стінна або репер стінний, які закріплюють у конструкціях досліджуваної споруди (у верхній частині фундаментної плити, в бічній частині колони, на стіні тощо) для спостереження за її осіданням. 1.

МАРКА СТІННА (*стенная марка; wall mark; Wandmarke f, Mauermarke f*): знак нівелірний, виготовлений переважно із чавуну і закладений у стіну споруди. В її центрі є заглибина для штифта підвісної нівелірної рейки; тепер не закладаються. Здебільшого, М.с. закладають разом з репером стінним, що розташований нижче від неї. На рис. розміри М. с. подані в міліметрах. 14.



МАРКА ЦЕНТРА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПУНКТУ (*марка центра геодезического пункта; mark of geodetic monument center; Festpunktmarke f*): закріплює положення геодезичного пункту. М. ц. г. п. вцементовують у верхній частині моноліту центра геодезичного пункту. Вигляд марки та розміри у міліметрах зображено на рис. Марку виготовляють із чавуну, в центрі марки є виступ у формі півкулі з отво-

ром посередині. Цей отвір і є точкою, координати якої визначають. 13.



МАРКОВА ТЕОРЕМА (*теорема Маркова; Markov theorem; Theorem n von Markov*): якщо Чебишева теорема ймовірнісно зв'язує середнє арифметичне і математичне сподівання незалежних вимірів, то М. т. стосується залежних вимірів і формулюється так: якщо $X_1, X_2, \ldots, X_n$ – залежні випадкові величини з математичними сподіваннями $m_1, m_2, \ldots, m_n$ і дисперсіями $D_1, D_2, \ldots, D_n$ і якщо виконується умова $\frac{D}{n^2}\left[\sum_{i=1}^{n} X_i\right] = 0$, то середнє арифметичне спостережених значень випадкових величин прямує за ймовірністю до середнього арифметичного їх математичних сподівань, тобто

$$P\left(\left|\frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i - \sum_{i=1}^{n} m_i\right)\right| < \varepsilon\right) > 1-\delta,$$

де ε і δ – як завгодно малі додатні числа. 20.

МАРКУВАННЯ (*маркирование; marking; marking; Markieren n*): є такі М.: точок опорних на місцевості – створення на місцевості перед аерофотозніманням правильних геометричних фігур (різних кольору, розмірів, із різноманітних матеріалів) для отримання на фотознімку такого чіткого зображення опорної точки, що виключає помилку її розпізнавання; *точки на знімку* – позначення точки на фотознімку наколюванням, нанесенням точки тушшю, випалюванням фотоемульсії. Таке М. зменшує помилки ототожнення фотозображень однакових точок об'єкта на суміжних знімках. Найточнішим серед усіх маркувальних приладів є „Трансмарк" (фірма К.Цайсс, Німеччина), в якому М. точок здійснюється лазерним променем. Миттєва дія лазерного променя залишає на знімку біле коло з чорним кільцем. Точність М. становить 1 мкм. Відомі також прилади PUG-4 (фірма Вільда, Швайцарія) та PMG-1 (фірма Керн, Швайцарія), в яких М. виконують механічним способом із точністю 3–5 мкм. 8.

МАРКУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*маркирование картографического изображения; marking of cartographical representation; Markieren n der kartographischen Darstellung f*): процес надання спеціальних додаткових ознак елементам картографічного зображення під час підготовки до цифрування картографічного матеріалу і цифрування карт. 5.

МАРКШЕЙДЕРІЯ (*маркшейдерия; mining geodesy; Markscheidekunst f, Markscheidewesen n, Markscheidekunde f*): галузь гірництва, завданням якої є вивчення методів і способів виконання знімань на поверхні землі та в підземних гірничих копальнях для складання карт і розв'язування різних технічних задач, що виникають під час вишукувань, будівництва та експлуатації копалень та відкритих родовищ корисних копалин; займається геодезичним і геологічним вивченням гірничих розробок. 1.

МАРКШЕЙДЕРСЬКО-ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПРИЛАД (*маркшейдерско-геодезический прибор; mining-geodetic device; markscheid–geodätische Gerät n*): прилад, призначений для маркшейдерських робіт. 1.

МАРС (*Марс; Mars; Mars m*): четверта планета Сонячної системи, цікавість до якої упродовж багатьох віків була найбільшою. Це пояснюється наявністю гіпотез про подібність умов на М. і на Землі, можливістю існування життя на М. Одна з найбільше досліджених планет.

Середній радіус М. 3389,92±0,04 км, стала ґравітаційна планетоцентрична (ареоцентрична) – 42828,3±0,1 км^3/с^2, середня густина 3,94 г/см^3. Період обертан-

Характеристики супутників Марса

Супутник	Період обертання навколо планети, земн. діб	Сер. віддаль від планети, тис. км	Ексцентриситет орбіти	Маса (маса планети = 1)	Радіус, км	Видна зоряна величина
Деймос	1,262	23,459	0,0005	$3\cdot10^{-9}$	7,5×6,1×5,5	12,4
Фобос	0,3189	9,378	0,015	$1{,}5\cdot10^{-8}$	13,5×10,8×9,4	11,3

ня навколо осі близький до періоду обертання Землі і становить $24^h37^m22^s$,6. Період обертання навколо Сонця~ 687 земних діб. Для картографування М. за поверхню, відносно якої обчислюють ті чи інші характеристики, береться поверхня тривісного еліпсоїда, який найкраще узгоджується в певному розумінні з топографічною поверхнею або з однією з поверхонь однакового значення потенціялу.

За допомогою космічних апаратів вивчена глобальна і детальна структура ґравітаційного поля, складені карти гіпсометричні та геологічні, досліджені особливості фігури Марса.

Марс має два природні супутники, характеристики яких подано в табл. 11; 18.

МАРЧЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ (31.03.1952). 1974 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту за спеціальністю „Астрономогеодезія". 1974–80 – науковий співробітник НДЛ кафедри ТМОГВ; 1980–84 – асист., 1984–91 – доц., а з 1991 – проф. 1979 захистив кандидатську, 1991 – докторську дисертацію „Моделювання зовнішнього ґравітаційного поля Землі на основі теорії потенціялів нецентральних мультиполів". Опрацьовує проблеми класичної та сучасної теорії потенціялу, її застосування в фізичній геодезії, супутниковій геодезії, небесній механіці та дослідженнях магнетного поля Землі; розв'язування некоректних обернених задач апроксимації незалежного та залежного від часу потенціялу Землі; визначення часових варіацій геопотенціялу та динамічної фігури Землі; апроксимації геопотенціялу неортогональними системами базисних функцій; визначення геоїда в глобальному, регіональному та локальному м-бах; побудова моделей густини надр Землі та їх геофізичної та геодезичної інтерпретації. Опублікував майже 100 наукових праць, зокрема монографію „Parametrization of the Earth's Gravity Field. Point and Line Singularities" (Львів, 1998). Із 1984 дійсний член Спеціальної комісії та шести дослідницьких груп Міжнародної асоціації геодезії. Керує галузевою науково-дослідною лабораторією з теоретичної геодезії та опрацювання вимірювань НУ „Львівська політехніка".

МАСИВ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРОМІЖНИЙ (*промежуточный массив цифровой картографической информации; intermediate array of cartgraphical information; Zwischenmassiv n der digitalen kartografischen Information f*): масив, що тимчасово формується програмними засобами під час опрацювання первісних масивів цифрової картографічної інформації. 5.

МАСКОНИ (*масконы; mass concentration*): скорочений запис англійської назви приповерхневих мас (mass concentration) у деяких районах Місяця, густина яких дещо більша від густини порід навколишніх районів. М. відкрили 1968 амер. учені Мюллер і Шьогрен, аналізуючи дані траєкторних вимірювань штучного супутника Місяця „Лунар Орбітер-5". На побудованій оригінальним методом карті променевих прискорень було чітко виявлено місця з великими значеннями додатних аномалій сили ваги. Пролітаючи над ними, супутник отримував значне прискорення. Природу таких аномалій сили ваги автори відкриття пов'язують з наявністю в цих місцях надлишкових, порівняно з іншими зонами, приповерхневих мас. Характерне

для М. те, що їх розташування збігається з місячними морями. Найбільші М. розташовані в Морі Дощів, Морі Яскравості та деяких інших кругових морях. Напр., аномалія сили ваги над М. у Морі Дощів на висоті 100 км над поверхнею Місяця досягає 250 мГал. Щодо природи походження М. існує декілька гіпотез. Більшість із них ґрунтується на припущенні, що кругові моря виникли в результаті падіння астероїдних тіл на поверхню Місяця, в ранній період його розвитку. Однак далі механізм утворення надлишкових мас у морях трактується по-різному: або М. – це тіла, які безпосередньо впали на поверхню Місяця, або вони пов'язані з речовиною із глибших надр, яка заповнила згодом кратер, що утворився після такого падіння. Можливі й інші пояснення природи М. 11.

МАСЛІЧ ДМИТРО ІВАНОВИЧ (1.11.1923–21.4.1993). Закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту (ЛПІ) (1950) і залишився на кафедрі геодезії на викладацькій роботі. З 1957 – канд. техн. наук. 1958–64 – ст. викл. і доц. кафедри маркшейдерської справи і геодезії Алчевського гірничо-металургійного ін-ту, одночасно 1961–63 – декан загальнотехнічного факультету. 1964–76 – зав. кафедри геодезії ЛПІ, а згодом декан факультету (1977–81). Досліджував проблему атмосферної рефракції у тригонометричному нівелюванні.

МАСШТАБ (*масштаб; scale; Maßstab m*): відношення лінійних розмірів об'єкта, зображеного на кресленику, до його дійсних розмірів, а на плані, аерофотознімку, карті – до довжини горизонтальної проєкції відповідної лінії місцевості. Розрізняють масштаб числовий, масштаб лінійний, масштаб поперечний. 12.

МАСШТАБ АЕРОФОТОЗНІМАННЯ (*масштаб аэрофотосъемки; photographic scale; Luftbildsmassstab m*): відношення фокусної віддалі аерофотоапарата до висоти фотографування. Цим відношенням користуються під час проєктування та виконання планового аерофотознімання, нехтуючи тим, що м-б на аерофотознімку – величина змінна. 8.

МАСШТАБ БАЗОВИЙ КАДАСТРОВОГО ЗНІМАННЯ (*базовый масштаб кадастровой съемки; basic scale of cadastral survey; Grundkatastralaufnahmemassstab m*): деяка величина зменшення (масштаб) відображення кадастрових даних про об'єкти і явища з дотриманням інструктивних вимог до комплексу робіт зі збирання та впорядковування одержаних даних. 21.

МАСШТАБ ДОВЖИН ГОЛОВНИЙ (*главный масштаб длин; basic scale; Hauptlängenmassstab m*): відношення, яке показує у скільки разів зменшені розміри еліпсоїда чи кулі під час відображення їх на площині (на карті) в певній картографічній проєкції. Його підписують на карті у вигляді числового відношення (напр., 1:5 000 000), формулюють словами (1 см на карті відповідає 50 км на місцевості) та подають на карті графічно (масштаб лінійний). М. д. г. ще наз. *загальним*. Він властивий тільки тим місцям на карті (точка, лінія), що залежать від властивостей проєкції, де немає спотворень довжин. Дослідження картографічних проєкцій здійснюють, приймаючи М. д. г. за одиницю. На картах, на яких зображені великі території і коли частинні м-би довжин значно відрізняються від М. д. г., варто вказувати точки або лінії картографічної сітки, де зберігається М.д.г. (напр., „м-б 1:5 000 000 на паралелі 45°"). 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН ГРАФІЧНИЙ (*графический масштаб длин; graphic scale; graphische Längenmaßstab m*): м-б у вигляді графіка, поданого на кресленику чи карті відрізком прямої, поділеним на рівні частини з підписаними величинами відповідних їм дійсних розмірів чи горизонтальних проєкцій цих відрізків на місцевості. Інша назва – *лінійний масштаб*. Використовують для визначення дійсних розмірів предмета, зображеного на кресленику, чи горизонтальних проєкцій цих відрізків на місцевості за результатами вимірювань віддалей на карті, якщо на ділянці ви-

мірювань значення масштабу довжин частинного мало відрізняється від масштабу довжин головного. 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН ІМЕНОВАНИЙ (*именованный масштаб длин; wordbuilding scale; Wortlängenmassstab m*): див. Масштаб довжин словесний. 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН ЛІНІЙ ЧИСЛОВИЙ (*численный масштаб длин линий; numerical scale; Zifferlängenmassstab m*): дріб, чисельник якого дорівнює одиниці, а знаменник – число, яке вказує у скільки разів зменшені лінійні величини на карті. 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН ЛІНІЙНИЙ (*линейный масштаб длин; linear scale; linearer Längenmassstab m*): див. Масштаб довжин графічний. 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН СЛОВЕСНИЙ (*словесный масштаб длин; wordbuilding-scale; Wortlängenmassstab m*): запис м-бу на карті словами (напр., 1 см на карті відповідає 5 км на місцевості). Інша назва М. д. с. – *масштаб довжин іменований*. 5.

МАСШТАБ ДОВЖИН ЧАСТИННИЙ (*частичный масштаб длин; local scale; Teillängenmassstab m*): відношення довжини нескінченно малої віддалі на карті до довжини відповідної нескінченно малої віддалі на поверхні еліпсоїда або кулі. М. д. ч. здебільшого виражають у частках м-бу карти головного. Він властивий всім точкам карти, крім точок, де немає спотворень. 5.

МАСШТАБ ЗНІМКА (*масштаб снимка; scale of photograph; Bildmassstab m, Aufnahmetaßstab m*): розрізняють М. з.:

горизонтального – $1/m = f/H$, де f – фокусна віддаль знімка, H – висота фотографування;

космічного – відношення фокусної віддалі фотокамери до висоти орбіти (у найпростішому випадку). Як і для аерофотознімка, м-б – змінна величина як для різних точок, так і для різних напрямів в одній точці;

планового – змінна величина

$$1/m = f/H\,\{1-\alpha/f\,[y(1+\sin^2\varphi) + x/2\sin 2\varphi]\},$$

де α – кут нахилу знімка; x, y – координати точки на знімку; φ – кут між віссю абсцис та напрямом, уздовж якого обчислюється М. з.

Головний – обчислюється так само, як і М. з. горизонтального;

середній – величина, що характеризує середнє значення М. з. планового:

$$1/m = f/H\,(1-3y\alpha/2f).$$

Тут позначення такі ж, як і вище. Якщо кут нахилу та положення головної вертикалі на знімку невідомі, то методика обчислення середнього М. з. інша. На знімку в чотирьох його чвертях вибирають по два взаємно перпендикулярні відрізки завдовжки 20–30 мм. На знімку відрізок l вимірюють масштабною лінійкою, а на місцевості L – вимірним приладом. Для кожного відрізка знаходять частковий м-б $m = L/l$, а середній М. з. обчислюють як середнє арифметичне усіх m;

частковий – М. з., обчислений у певній зоні планового знімка як $m = L/l$ (за описаною вище методикою);

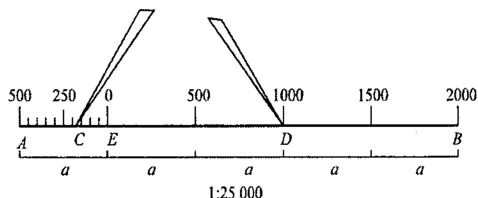
клиновий – графічне відображення на аркуші паперу числових значень часткових М. з. На папері прокреслюють пряму лінію завдовжки 15–20 см, на якій відкладають у довільному м-бі відрізки, напр., 50, 100, 150, 200 м. У кінцевій точці (напр. 200 м) будують перпендикуляр і на ньому відкладають відрізки часткових М. з. для кожної зони, що відповідають цій довжині. З'єднавши початок прямої та ці відрізки, отримують клини. 8.

МАСШТАБ КАРТИ ГОЛОВНИЙ (*главный масштаб карты; basic scale of map; Hauptkartenmassstab m*): див. Масштаб довжин головний. 5.

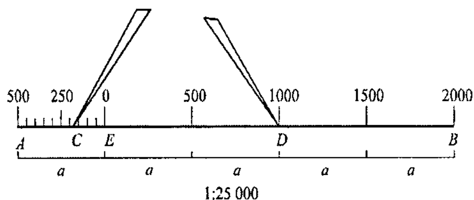
МАСШТАБ КОСМІЧНОЇ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ (*масштаб космической фототриангуляционной сети; scale of cosmic phototriangulation network; Massstab m des kosmischen Fototriangulationsnetz n*): відношення $1/m = l/L$, де l

– віддаль від центра проекції до точки фототріангуляційної мережі, L – віддаль від центра проекції до точки планети, яка визначається або з лазерних вимірювань, або з використанням ґравітаційної сталої під час інтеґрування рівнянь руху космічного апарата. 8.

МАСШТАБ КРОКІВ (*масштаб шагов; pace scale; Schritemass m*): використовують для визначення віддалей, виміряних кроками під час оковимірного знімання. Принцип побудови і користування М. к. подібний до масштабу лінійного. Взято за основу М. к. 500 кроків. Знаючи середню довжину кроку (СК) і знаменник м-бу знімання M, довжину основи в сантиметрах знаходимо за формулою $a = (500 \cdot CK)/M$. Напр., $CK = 80$ см, м-б побудови карти – 1:25000. Тоді основа $a = 1{,}6$ см. Нехай на місцевості виміряна віддаль CD становить 1200 кроків (на рис. цифри подані в кроках), що відповідає 960 м на місцевості. Віддаль на кресленику знімання $CD = 2a + 0{,}1a \cdot 4 = 2 \cdot 1{,}6 + 0{,}1 \cdot 1{,}6 \cdot 4 = 3{,}84$ см. Побудувавши М. к. на краю смужки твердого паперу, можна відкладати віддалі на карті без вимірювача. 14; 19.



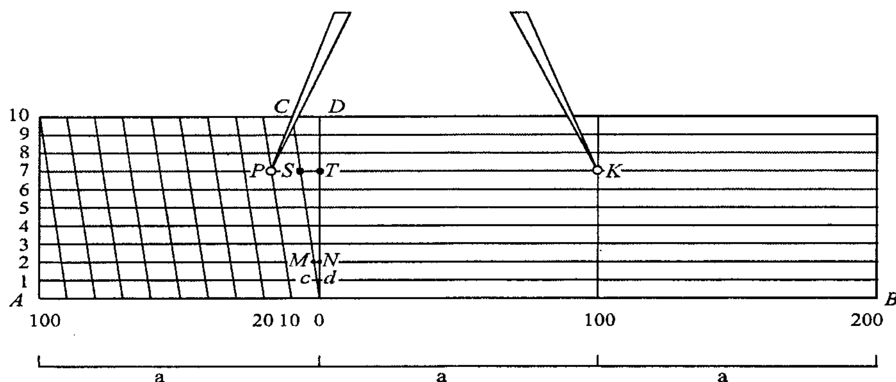
МАСШТАБ ЛІНІЙНИЙ (*линейный масштаб; linear scale; linear Massstab m*): див. Масштаб довжин графічний. Для побудови М. л. відрізок AB поділяють на однакові частини – основу м-бу – a. Якщо $a = 2$ см, то такий М. л. наз. нормальним. Крайню, переважно ліву, основу поділяють на 10 частин. Нехай м-б карти 1:25000, тоді виміряний на карті відрізок CD дорівнює горизонтальній проекції 1200 м на місцевості. 5.



МАСШТАБ ПЛОЩ ГОЛОВНИЙ (*главный масштаб площадей; basic area scale; Hauptflächenmassstab m*): відношення, яке вказує, у скільки разів зменшена площа деякої фігури (напр., трапеції, обмеженої лініями меридіанів і паралелей) поверхні еліпсоїда або кулі під час відображення її на площині (на карті) у певній картографічній проекції. М. п. г. характеризує ті місця на карті, де немає спотворення площ. 5.

МАСШТАБ ПЛОЩ ЧАСТИННИЙ (*частичный масштаб площадей; partial area scale; Teilflächenmassstab m*): відношення нескінченно малої площі на карті до відповідної нескінченно малої площі на поверхні еліпсоїда або кулі. Може бути більший або менший від масштабу площ головного. 5.

МАСШТАБ ПОПЕРЕЧНИЙ (*поперечный масштаб; transversal scale; Quärmasstab m*): застосовують для визначення довжин ліній на карті (й на місцевості) з точністю десятих часток міліметра. Для його побудови на відрізку AB відкладають декілька основ м-бу a. Якщо $a = 2$ см, то такий М. п. наз. *нормальним*. В отриманих точках установлюють перпендикуляри до лінії AB і проводять через них десять паралельних до AB ліній через будь-які, але однакові проміжки. Верхню і нижню крайні зліва основи поділяють також на 10 рівних відрізків і з'єднують скісними лініями. Нульову т. O нижньої основи з'єднують з першою т. C верхньої основи і т. D. Отримуємо низку паралельних скісних ліній, які наз. *трансверсалями*. На рис. числові підписи подані для м-бу 1:5000. Вимірювана віддаль $PK = KT(100) + PS(10) + ST(7) = 117$ м. М. п. ґравіюють на металевих лінійках (напр., кіпрегеля). 5; 14.



МАСШТАБ ЧИСЛОВИЙ (*численный масштаб; numerical scale; zahlenmässiger Massstab m*): дробове число, що показує відношення лінійних розмірів об'єкта, зображеного на кресленику, до його дійсних розмірів, а також на плані, аерофотознімку, карті, – до довжини горизонтальної проекції цієї лінії на місцевості. 7.

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА (*математическая статистика; mathematical statistics; mathematische Statistik f*): наука, яка вивчає методи організації, реєстрації, опрацювання та аналізу експериментальних даних. Основні завдання М.с.: 1) визначення закону розподілу випадкових величин за експериментальними даними; 2) перевірка правдоподібності різних гіпотез; 3) знаходження за експериментальними даними параметрів розподілу. 20.

МАТЕМАТИЧНЕ СПОДІВАННЯ (*математическое ожидание; mathematical expectation; mathematische Erwartung f*): одна з основних числових характеристик теорії ймовірностей. Для перервних випадкових величин обчислюється за формулою

$$M[X]=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i \ ,$$

а для неперервних – за формулою

$$M[X]=\int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx;$$

де x_i – значення випадкової величини; p_i – ймовірность цього значення; $f(x)$ – щільність розподілу. М. с. є першим початковим моментом. 20.

МАТЕРИКИ НА МІСЯЦІ (*материки на Луне; continents on the Moon; Kontinente m pl auf dem Mond m*): так наз., на відміну від темних районів морів, світлі зони на поверхні Місяця. Для цих зон характерний здебільшого дуже пересічений рельєф і тому їх наз. гірськими зонами. Материки охоплюють майже 83 % усієї поверхні Місяця. Весь зворотний бік Місяця займають гірські зони, за винятком лише двох морських структур – Моря Москви та Моря Мрії. Для материкових зон характерне розмаїття форм рельєфу. Передусім це окремі кратери (наявні і в морських районах), розміри яких від кількох сантиметрів до десятків і навіть сотень кілометрів. Для кратерів діаметром понад 20–30 км характерні наявність валу, який оточує кратер, та заглиблене дно, а деякі ще оточені системою світлих променів. Зокрема, кратер Тихо має діаметр 90 км, а світлі промені від нього можна простежити до 1200–1500 км. Найбільші кратери – Корольов, Менделєєв, Герцшпрунг та ін. діаметром 300–500 км – розташовані на зворотному боці Місяця. Іншим різновидом форм рельєфу є гірські хребти, які переважно є валами, що оточують моря. Вали кратерів теж деякою мірою можна розглядати як гори. Наявні на поверхні Місяця і такі структури, як тріщини, борозни та долини, які простягаються на сотні кілометрів. Найбільшою вважається Альпійська долина, яка перетинає гори Альпи. Її довжина – близько 120 км, ширина – 10–15 км; вона має гладке дно та

стрімкі береги. Вважається, що материкові зони складаються з порід меншої густини, ніж морські райони. Це переважно анортозити, основним мінералом яких є польовий шпат-піроксен. 11.

МАТЕРІАЛ КАРТОГРАФІЧНИЙ ВИХІДНИЙ (*исходный картографический материал; initial cartographical material; kartographische Ausgangsdaten f pl, (Ausgangsangaben n pl)*): картографічний матеріал, що використовується для одержання цифрової картографічної інформації. 5.

МАШИННА ДРУКАРСЬКА ФОРМА (*машинная печатная форма; machinery printing plate; Maschinendruckform f*): див. Друкарська форма. 5.

МАЯК ДЕФОРМАЦІЙНИЙ (*деформационный маяк; deformation screed mark; Deformationsmarke f*): гіпсова плитка, яку накладають на тріщину в конструкції (стіна, колона) для визначення процесу стабілізації або динаміки деформації. Ширину тріщин вимірюють простою лінійкою, лінійкою з ноніусом, щілиноміром з індикатором, плоскопаралельною пластинкою, установленою на геодезичний прилад, або фотограмметричними методами. 1.

МАЯК МОНТАЖНИЙ (*монтажный маяк; erection screed; Montagemarke f*): підкладка під конструкцію (панель, колону) для вимірювання монтажного горизонту в будівництві та в монтажі промислового устаткування. Для визначення товщини підкладок нівелюють характерні точки опор конструкцій (для панелі не менше 3 точок) по всьому монтажному горизонту, а потім обчислюють різницю $t_i = H_{max} - H_i$, де H_i – висоти характерних точок, H_{max} – максимальна висота точки на монтажному горизонті. Доцільніше визначати різницю $t_i = a_{max} - a_i$, де a_i, a_{max} – відліки шкал рейок у цих точках. 1.

МАЯТНИК МАТЕМАТИЧНИЙ (*математический маятник; mathematic pendulum; mathematisches Pendel n*): матеріальна точка, яка підвішена на невагомій нерозтяжній нитці і під дією сили ваги Землі здійснює рух у вертикальній площині. Залежність періоду T власних коливань М. м. під дією лише сили ваги від його довжини l і величини прискорення сили ваги g при нескінченно малій амплітуді коливань виражається рівнянням Гюйгенса:

$$T = \pi\sqrt{l/g}\,.$$

Період T – проміжок часу між двома проходженнями маятника положення рівноваги. 6.

МАЯТНИК НИТКОВИЙ (*нитяной маятник; thread pendulum; Fadenpendel n*): маятник, який складається з металевого кулеподібного „тягарця", підвішеного на дроті, верхній кінець якого закріплений на штативі. Основна перевага М.н. – можливість значного збільшення його довжини, що дає змогу вимірювати її з меншою відносною похибкою без суттєвого збільшення ваги. Якщо на пункті виміряні періоди коливань T_1 і T_2 маятників з довжинами l_1 і l_2, то для обчислення g прискорення сили ваги досить виміряти різницю зведених довжин фізичних маятників

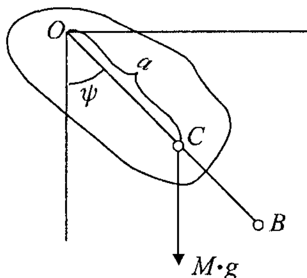
$$T = \pi\sqrt{l/g}T = \pi\sqrt{l/g}\ .\ 6.$$

МАЯТНИК ОБЕРТАЛЬНИЙ (*вращательный маятник; reversible pendulum; Kippspendel n*): маятник, з двома осями коливання, періоди коливання відносно яких рівні. Вперше М. о. сконструював англ. фізик Кетер (1818). Удосконалену конструкцію М. о. запропонував Бессель, яку виготовив нім. механік Репсольд (1864). Бессель також запропонував спеціальний метод спостереження, коли не обов'язково досягати точного збігання періодів коливання маятника в двох положеннях, а різницю в періодах коливання враховувати введенням відповідних поправок. Із XVIII й до початку XX ст. в Європі було виконано 20 абсолютних визначень за допомогою М. о. 1968–70 кварцовими М. о. Ін-ту фізики Землі Німеччини виконували багаторазові вимірювання з похибкою 2 мҐал. 6.

МАЯТНИК ФІЗИЧНИЙ (*физический маятник; physical pendulum; physisches Pendel n*): абсолютно тверде тіло, яке вільно коливається навколо нерухомої горизонтальної осі. Теорію М. ф. опрацював швайц. математик Бернуллі (1692–1726). Диференційне рівняння обертання твердого тіла навколо горизонтальної осі

$$Mga\sin\psi = -I\frac{d^2\psi}{dt^2},$$

де $d^2\psi/dt^2$ – кутове прискорення; I – момент інерції маятника відносно осі обертання; Mg – вага маятника; a – віддаль від точки почепу O до центра ваги маятника C; B – центр коливання маятника. 6.



МАЯТНИК ФІКТИВНИЙ (*фиктивный маятник; fake pendulum; fiktives Pendel n*): уявний маятник, який має зведену довжину l і період коливання T такі, як дійсні маятники фізичні на абсолютно нерухомому штативі. Диференційне рівняння М. ф. записують у такому вигляді:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{g}{l}\varphi = 0;$$

$$\varphi = \psi_2 - \psi_1,$$

де φ – кут елонгації фіктивного маятника; ψ_1, ψ_2 – кути елонгації двох реальних збурювальних маятників. Кут елонгації М. ф. безпосередньо реєструють за допомогою оптичної системи. 6.

МАЯТНИКОВИЙ КОМПЛЕКС „АГАТ" (*маятниковый комплекс „Агат"; pendulum complex „Agat"; Pendelkomplex m „Agat"*): сучасний маятниковий прилад, опрацьований у Центральному науково-дослідному ін-ті геодезії аерофотознімання і картографії і призначений для відносних вимірювань сили ваги. Комплекс складається з трьох комплектів двомаятникових приладів, пульта керування і реєстрації, блока живлення і стандарту частоти. В комплексі застосовано кварцово-металеві півсекундні маятники, які складаються з кварцового стрижня, агатової головки і циліндричної форми тягарця з вольфрамово-нікелево-мідного сплаву. В комплекс також входить допоміжна апаратура: вакуумна помпа, автоколімаційний рівень, осцилограф та ін. Живлення – від напруг 127 або 220 В або від акумуляторної батареї 12 В. Маса комплексу 90 кг. Різницю сили ваги визначають з похибкою ±0,1 мҐал за 10 хв спостереження, а похибка реєстрації періодів коливання маятників становить $1\cdot10^{-8}$ с. 6.

МАЯТНИКОВИЙ ПРИЛАД (*маятниковый прибор; pendulum device; Pendelgerät n*): призначений для відносних визначень сили ваги динамічним методом за спостереженнями періодів коливання одного або декількох маятників. М. п. складається з таких основних частин: комплекту маятників, штатива, оптичної системи, стандарту частоти, реєстратора, пульта керування. Коливання маятників спостерігають методом Венінг–Мейнеса. 6.

МЕАНДР (*меандр; meander; Mäander m*): звивини річища рівнинної річки, радіус кривини яких визначається водністю та швидкістю течії водного потоку. Обмежується у плані річковою заплавою, й утворюються в результаті річкових процесів (бічної ерозії). 4.

МЕДІАНА В СТАТИСТИЦІ (*медиана в статистике; median in statistics; Medianwert m (Zentralwert m) in der Statistik f*): одна з числових характеристик розподілу випадкових величин, яку визначають за умови, що випадкова величина x береться з імовірністю 0,5 як величина ознаки, що поділяє т. зв. варіаційний ряд на дві рівні частини. 21.

МЕЖА (*граница; boundary; Grenze f, Rain n (in Feld)*): юридично визначена лінія, зображена на картах чи задана в цифровій моделі місцевості й закріплена на

місцевості природними чи фізичними контурами або відповідними межовими знаками. 4.

МЕЖА ВИМІРІВ (*предел измерений; measurement limit; Messlimit n, Messgrenze f*): верхня та нижня межі діапазону вимірів. 21.

МЕЖА МІСТА (*граница города; city boundary; Stadtgrenze f*): зовнішня межа земель міста, що відокремлює їх від земель іншого призначення і визначається проєктом планування і забудови міста. 4.

МЕЖА МІЦНОСТІ ПОРОДИ (*предел прочности породы; rock breaking point; Festigkeitsgrenze f des Felsens m*): напруга, при якій порода руйнується або має недопустиму величину деформації. 4.

МЕЖА ПРУЖНОСТІ ПОРОДИ (*предел упругости породы; rock limit of elasticity; Elastizitätsgrenze f des Felsens m*): найбільша напруга, до якої зберігається пряма пропорційна залежність між напругами і деформаціями (закон Гука), або напруги, при яких надлишкові деформації досягають меж технічних допусків. 4.

МЕЖЕНЬ (*межень; lowest water-level*): періоди найнижчого рівня води у річці, що настають унаслідок різкого зменшення припливу води з площі водозбору. В цей період переважає підземне живлення. Розрізняють М. тривалий (понад 30 діб) і короткий (10–30 діб), літній і зимовий. 14.

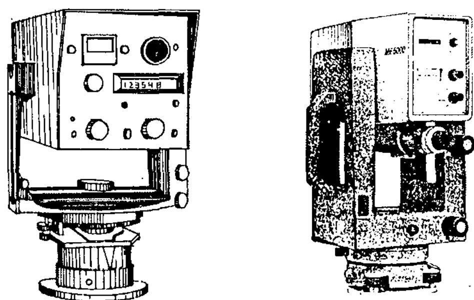
МЕЖИРІЧ-КАРТА (*Межирич-карта; map of Mezhyrich; Karte f von Merzyritsch*): примітивне зображення місцевості на уламку бивня мамонта, знайденого (1966) під час розкопок на березі р. Росава біля с. Межиріч на Черкащині. На ній показані річка, деякі елементи рослинного покриву (кущі, ліс) і житла. Як лінійні, так і площові елементи показані різної форми штрихами приблизно однакової товщини. Вік М.-к. майже 13 тис. років (період пізнього палеоліту). 5.

МЕЖУВАННЯ (*межевание; land boundary survey; gebietsweise Abmarkung f*): позначення на місцевості знаками межовими меж земельної ділянки у вершинах кутів повороту. 21.

МЕКОМЕТРИ (*мекометры; mekometer; Mekometer n*): світловіддалеміри прецизійні, які виготовляє фірма „Керн" (Швайцарія).

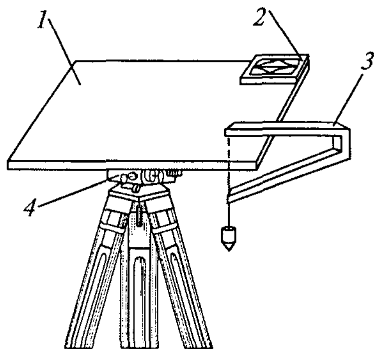
Мекометром ME 3000 можна вимірювати лінії завдовжки до 3 км з точністю 0,2 мм + $+ 10^{-6}S$. Він працює на п'яти вимірювальних частотах. Основна частота $f_1 = 499{,}5104$ МГц. Допоміжні частоти: $f_2 = 0{,}9 f_1$, $f_3 = 0{,}99 f_1$, $f_4 = 0{,}999 f_1$ і $f_5 = 0{,}9999 f_1$ дають змогу однозначно визначати довжини до 3 км. Особливістю цього віддалеміра є те, що в ньому стабілізовано не вимірювальну частоту, а її півдовжину хвилі, тобто в ньому під впливом температури і тиску повітря автоматично так змінюють вимірювальну частоту, щоб півдовжина хвилі її залишалась незмінною. Джерелом світла в ME 3000 є ксенонова лампа. Різницю фаз визначають за допомогою компенсаційної комірки Поккельса. Мінімальну інтенсивність світла на виході з неї встановлюють за допомогою оптичної лінії затримки. Віддалемір працює в імпульсному режимі. Процес вимірювань автоматизовано. Маса приймопередавача 16 кг, потужність живлення 20 Вт. Мекометр ME 5000 дає змогу вимірювати лінії завдовжки до 8 км з точністю 0,2 мм + $+ 0{,}2 \cdot 10^{-6}S$. Збільшення його далекосяжності пов'язане зі зміною джерела світла. Тут застосовують газовий лазер. У цьому М. вимірювальна частота змінюється плавно від 475 до 495 МГц. Тому в ньому багатозначність виключають методом наближень, а мінімум світла визначають точно методом мерехтіння. Мекометр ME 5000 може працювати з нерухомим і рухомим відбивачами, бо час вимірювання лінії 1,5 с. Результат вимірювання висвічується на табло. Для врахування метеорологічних поправок приймопередавач набуває значення температури і тиску від метеорологічних давачів, встановлених у декількох характерних точках траси вимірюваної лінії. Це дало змогу зменшити в декілька разів похибки вимірювання ліній, що пропорційні до довжини лінії. Маса приймопереда-

вача 11 кг, потужність живлення 30 Вт. Зовнішній вигляд мекометрів МЕ 3000 і МЕ 5000 показано на рис. 13.



МЕЛЬНИК ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ (18.05.1941). У 1964 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту (ЛПІ). 1964–71 – інженер-геодезист проєктних установ Івано-Франківська. 1974 закінчив аспірантуру в ЛПІ. З 1985 працював у Волинському державному ун-ті ім. Лесі Українки (доц., проф., зав. кафедри, декан географічного факультету). Кандидатську дисертацію захистив 1981, докторську; „Теорія і практика фотограмметричних методів в електронно-мікроскопічних дослідженнях" – 1995. Засл. працівник народної освіти України (1992). Дійсний член Нью-Йоркської Академії наук та Національного географічного т-ва США. Опублікував понад 60 наукових праць з прикладної фотограмметрії, інженерної геодезії, ерозієзнавства та растрової електронної мікроскопії. Підготував кількох кандидатів наук.

МЕНЗУЛА (*мензула; plane table; Messtisch m*): складова частина комплекту для знімання топографічного; складається з мензульної дошки *1*, підставки *4* з встанівними пристроями, приладь (бусоль *2*, центрувальна вилка *3*). М. поділяють на М. з металевою підставкою (рис.) і полегшену. М. винайшов Преторіус (1590). 14.



МЕНЗУЛЬНА ДОШКА (*мензульная доска; plane table drawing board; Messtisch m*): дошка, на якій закріплюють планшет. 14.

МЕРЕЖА БАЗИСНА (*базисная сеть; basis network; Basisnetz n*) створювалась на кінцях рядів тріангуляції 1 кл. для визначення довжин крайніх сторін рядів. Вона складається з одного або двох геодезичних чотирикутників. Найкоротшу сторону в М. б. вибирають так, щоб її можна було виміряти базисним приладом з відносною похибкою не більше 1 : 1500000. Цю сторону наз. базисом. Довжина базису має бути не менше 6 км. Найдовша сторона М. б. є крайньою стороною ряду тріангуляції, довжину якої визначають за виміряною довжиною базису та кутами М. б. Цю сторону наз. вихідною. Довжини вихідних сторін задають м-б мережам тріангуляції та контролюють його. 13.

МЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая сеть; geodetic network; Vermesungsnetz n, geodätisches Netz n*): мережа закріплених на земній поверхні чи споруді пунктів геодезичних, планове або висотне положення яких визначене у спільній для них системі планових координат чи висот. 14.

МЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА МОРСЬКА (*морская геодезическая сеть; marine geodetic network; geodätisches Seenetz n*): мережа геодезична, пункти якої розташовані в межах акваторії моря. М. г. м. потрібні для поширення єдиної системи координат на дні Світового океану і забезпечення координатами науково-дослідних, знімальних та ін. робіт. Найчастіше застосовують елементарні фігури в морських геодезичних мережах, які є рівносторонніми трикутниками і квадратами. 6.

МЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА ОПОРНА (*опорная геодезическая сеть; control geo-*

detic network; geodätisches Grungnetz n): мережа геодезична планових або висотних пунктів, створена на основі Державної геодезичної мережі для отримання відповідної густоти геодезичних пунктів. М. г. о. є основою для однозначного знімання місцевості в різних м-бах, топографо-геодезичного вишукування, інженерно-геодезичного проєктування інженерних споруд та винесення їх на місцевість, встановлення в проєктне положення та монтаж різного обладнання, спостереження за різними видами деформацій тощо. 13.

МЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА ПРОСТОРОВА (*пространственная геодезическая сеть; spatial geodetic network; geodätisches räumliches Netz n*): мережа геодезична, положення пунктів якої визначено в просторовій прямокутній системі координат. У космічній геодезії такі мережі будують у м-бі Землі або в межах окремої країни. В інженерно-геодезичних роботах М. г. п. можна побудувати за результатами наземних спостережень на невеликому будівельному майданчику (під час будівництва окремої споруди), коли площа будівельної території та задана точність визначення координат пунктів дають змогу знехтувати сфероїдною формою Землі. 7.

МЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА СУЦІЛЬНА (*сплошная геодезическая сеть; continuous geodetic network; geodätisches durchgängiges Grungnetz n*): мережа, яка складається з декількох стичних рядів трикутників, центральних систем або геодезичних трикутників. 13.

МЕРЕЖА ГЕОМЕТРИЧНА (*геометрическая сеть; geometric network; geometrisches Netz n*): мережа геодезична, створена як мережа знімальна, положення точок якої на планшеті визначене засічками кутовими графічними за допомогою мензули та кіпрегеля. Основою для побудови М. г. є геодезичні пункти. Побудова М. г. аналогічна тріангуляції з тією різницею, що вершини трикутників на планшеті визначають графічно, опираючись на нанесені на нього геодезичні пункти. 7.

МЕРЕЖА ГІДРОГРАФІЧНА (*гидрографическая сеть; hidrographic network; Gewässernetz n*): сукупність водотоків і водоймищ, а також боліт, каналів і джерел у межах якоїсь конкретної території. Мережа постійних водотоків утворює річкову мережу. 4.

МЕРЕЖА ҐРАВІМЕТРИЧНА (*гравиметрическая сеть; gravimetric network; gravimetrisches Netz n*): система пунктів, у яких виконано ґравіметричні спостереження підвищеної точності, що досягається спостереженням точнішим ґравіметром, багаторазовими вимірюваннями, одночасними спостереженнями декількома ґравіметрами тощо. 6.

МЕРЕЖА ҐРАВІМЕТРИЧНА ОПОРНА (*опорная гравиметрическая сеть; control gravimetric network; gravimetrisches Grungnetz n*): система ґравіметричних пунктів підвищеної точності. М. ґ. о. складається зі світової опорної мережі (СОМ), державних (національних) опорних мереж (ДОМ) і місцевих (польових) опорних мереж (МОМ). СОМ створюється для забезпечення єдності вихідних національних абсолютних значень і м-бу відносних визначень. ДОМ створюється на території окремих держав відносним методом у вигляді окремих полігонів. МОМ – мережа ґравіметричних пунктів підвищеної точності, що використовують для врахування зміщення нуль-пункту в рядових рейсах і приведення знімання до єдиної системи. 6.

МЕРЕЖА ЗАЛЕЖНА (*несвободная сеть; unfree network; abhängiges Netz n*): мережа геодезична, в якій є більше вихідних даних, ніж потрібно. М. з. нівелювання – це мережа, в якій вихідними даними є висоти більш ніж одного пункту; в тріангуляції – вихідними даними є довжини і дирекційні кути більш ніж однієї сторони; в трилатерації – дирекційні кути більш ніж однієї сторони при заданих координатах не менше одного пункту. 13.

МЕРЕЖА ЗНІМАЛЬНА (*съемочная сеть; survey network; Netz n für der Aufnahme f*): син. знімальна основа. Мережа

геодезична, пункти якої визначають додатково до точок Державної геодезичної мережі та мереж згущення для забезпечення топографічних знімань. Точки М. з. визначають *аналітичними* (мікротріангуляція, ходи теодолітні й ходи тахеометричні, засічки) та *графічними методами* (мережа геометрична, ходи мензульні, засічки кутові графічні). М. з. опирають на пункти вищих за точністю побудов. Граничні похибки положення точок М. з. у плановому відношенні щодо пунктів Державної геодезичної мережі і мереж згущення не більше 0,2 мм у м-бі карти. Похибки висотного положення нормуються інструкцією залежно від м-бу знімання і перерізу рельєфу. 14; 19.

МЕРЕЖА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНА ПЛАНОВА (*плановая инженерно-геодезическая сеть; plane geodetic network; geodätisches Horizontalnetz n*): мережа геодезична побудована для розв'язання інженерних задач; її точність залежить від допустимої похибки локалізації планового положення точок земної поверхні або споруди. 1.

МЕРЕЖА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНА ПРОСТОРОВА (*пространственная инженерно-геодезическая сеть; spatial geodetic network; geodätisches Netz n im Raum m*): мережа геодезична просторова, точність якої визначається допустимою похибкою планово-висотних вимірювань на об'єкті. Побудову таких мереж доцільно виконувати електронними тахеометрами з вимірюванням горизонтальних і вертикальних кутів та віддалей. Найефективнішою є побудова комбінованих мереж, в яких аналізують вплив похибок вимірюваних елементів на координати пунктів. Окремий випадок М. і-г. п. – просторова ортогональна мережа для будівництва висотних споруд. Основою побудови такої мережі є базова мережа вихідного горизонту, яку ортогонально передають на монтажний горизонт за допомогою приладів вертикального проєктування оптичних. Висоти цих пунктів, а точніше їх дублерів (робочих реперів), визначають передаванням висот з реперів вихідного горизонту. 1.

МЕРЕЖА НЕЗАЛЕЖНА (*свободная сеть; free network; unabhängiges Netz n*): мережа геодезична, в якій є тільки необхідні вихідні дані. В мережі тріангуляції потрібними вихідними даними є довжина і дирекційний кут однієї сторони та координати одного пункту; в мережі трилатерації – дирекційний кут однієї сторони та координати одного пункту; в мережі полігонометрії – дирекційний кут однієї сторони та координати одного пункту. Ці дані необхідні для визначення м-бу мережі, її орієнтування та розташування на поверхні віднесення. 13.

МЕРЕЖА НІВЕЛІРНА (*нивелирная сеть; levelling network; Nivellementnetz n*): мережа геодезична, утворена з нівелірних ходів, прокладених на місцевості за спеціальною програмою для висотного забезпечення розв'язання різноманітних наукових і практичних задач.

Державну М. н. поділяють на мережі I, II, III і IV кл., і послідовно розвивають за науково опрацьованою програмою. Мережа I і II кл. є головною висотною основою, яка визначає єдину систему висот на всій території країни і використовується як з науковою, так і практичною метою. Мережі III і IV кл. створюють для забезпечення топографічних знімань та розв'язування інженерних задач. Віддаль між нівелірними пунктами, які закріплюють на місцевості реперами і стінними марками, для мереж усіх кл. встановлена 5–7 км. Нівелірні лінії I і II кл. закріплюють фундаментальними реперами через 50–80 км, а також у вузлових точках і поблизу основних морських водовимірних станцій. Нівелювання I кл. повторюють через кожні 25 років. Нівелірні мережі місцевого значення, які наз. також мережами технічного нівелювання, створюють на основі Державних нівелірних мереж як висотну основу для великомасштабних знімань та для забезпечення вишукувальних і будівельних робіт. Вимоги до мереж технічного нівелювання визначають відомства, що виконують такі роботи. 16.

МЕРЕЖА ПРОЄКТНА (*проектная сеть; projected network; Entwurfnetz n*): мережа геодезична, запроєктована на генеральному плані або в інших проєктних документах. 1.

МЕРЕЖІ ЗГУЩЕННЯ (*сети сгущения; bridging networks; Verdickungsnetze n pl*): мережа геодезична, створена для великомасштабних знімань. У класифікації геодезичних мереж М.з. посідають друге місце після Державної геодезичної мережі та є її подальшим згущенням. М. з. будують методами тріангуляції 1 і 2 розряду, полігонометрії 4 кл., 1 і 2 розрядів, технічного нівелювання. Вимоги до точності і геометричних параметрів М. з. нормуються інструкцією з топографічного знімання м-бів 1:5000–1:500. 19.

МЕРЕЖІ КООРДИНАТНІ ОПОРНІ (*координатные опорные сети; coordinate fundamental networks; Grundkoordinatennetze n pl*): система точок на поверхні планет із відомими координатами, які реалізують певну координатну систему. Опорні точки задають основу для проведення різних планетодезичних досліджень (визначення фігур, картографування тощо). 11.

МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (*сети специального назначения; networks of specialpurpose; Netze n pl zur besonderen Verwendung f*): мережа геодезична, що є високоточною інженерною плановою мережею трикутників, у яких вимірюють всі або частину кутів і сторін. Створюють для будівництва інженерних споруд, напр., мостів, тунелів. Методику кутових і лінійних вимірювань опрацьовують залежно від призначення мережі та особливостей інженерної споруди. 13.

МЕРИДІАН (*меридиан; meridian; Meridian m*): розрізняють:

М. астрономічний (істинний) – лінія перетину земної поверхні площиною, що проходить через напрям прямовисної лінії в певній точці і паралельна до осі обертання Землі; якщо напрям прямовисної лінії перетинає вісь обертання Землі, то площина астрономічного М. проходить через вісь обертання Землі. Всі точки, розташовані на М., мають одну й ту ж астрономічну довготу.

Меридіан геодезичний.

М. небесний. Якщо центр небесної сфери розташувати в точці земної поверхні, то площини астрономічного та небесного М. цієї точки збігаються.

М. місцевий. – див. Небесна сфера.

М. географічний – загальна назва астрономічного і геодезичного меридіанів. Це поняття застосовують у тих випадках, коли нехтують різницею між напрямами прямовисної лінії та нормалі, тобто *відхиленнями прямовисних ліній.*

М. основний (початковий) – М. початку відліку довгот.

Меридіан грінвіцький.

М. ефемеридний – положення, яке займав би меридіан грінвіцький, якщо б Земля оберталась рівномірно.

М. магнетний (див. Меридіан магнетний Землі).

М. геомагнетний (див. Меридіан геомагнетний Землі). 18.

МЕРИДІАН ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический меридиан; geodetic meridian; geodätischer Meridian m*): див. Еліпсоїд земний. 17.

МЕРИДІАН ГЕОМАГНЕТНИЙ ЗЕМЛІ (*геомагнитный меридиан Земли; geomagnetic Earth meridian; geomagnetischer Erdmeridian m*): слід від перерізу поверхні Землі в заданій точці площиною, що проходить через полюси магнетні Землі. Зображення цього сліду також наз. М. г. З. 14.

МЕРИДІАН ГРІНВІЦЬКИЙ (*гринвичский меридиан; Meridian m von Greenwich*): початковий меридіан, що проходить через Грінвіцьку обсерваторію, від якого відлічують довготи на земній поверхні. Розрізняють середній М. г., положення якого визначається середніми положеннями полюсів Землі, та миттєвий М. г., положення якого визначається миттєвими положеннями полюсів Землі. 18.

МЕРИДІАН МАГНЕТНИЙ ЗЕМЛІ (*магнитный меридиан Земли; magnetic Earth meridian; Magnetmeridian m*): проєкція си-

лової лінії геомагнетного поля на поверхню Землі. М. м. З. – складна крива, використовувати яку під час спостережень незручно. Тому користуються поняттям площини магнетного меридіана, тобто вертикальної площини заданої точки, що вміщує вектор напруженості геомагнетного поля в цій точці (магнетну стрілку). Зображення цієї площини на поверхні Землі також наз. М. м. З. заданої точки (див. Полюси магнетні Землі). 14.

МЕРИДІАН НЕБЕСНИЙ (*небесный меридиан; celestial meridian; Himmelsmeridian m*): див. Небесна сфера. 10.

МЕРИДІАН ОСЬОВИЙ (*осевой меридиан; central meridian; Nullmeridian m*): див. Проєкція Ґавсса–Крюґера. 17.

МЕРИДІАННА ЧАСТИНА (*меридиональная часть; meridional part; Meridionalanteil m*): віддаль на поверхні еліпсоїда уздовж меридіана від екватора до паралелі з певною широтою. 5.

МЕРКУРІЙ (*Меркурий; Mercury; Merkur m*): найближча до Сонця планета, період обертання якої навколо Сонця 88 діб. Середній радіус планети 24401 км, плането-центрична ґравітаційна стала 22032,1± 0,9 км^3/с^2, середня густина 5,5 г/см^3. Прискорення сили ваги на поверхні близько 3,72 м/с^2, тобто в 2,6 разу менше, ніж на Землі. М. не має супутників. 11.

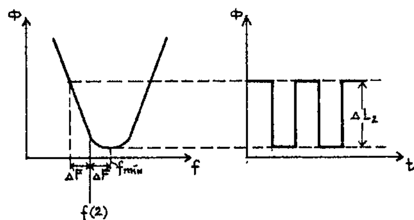
„МЕРТВА ЗОНА" У ФОТОТЕОДОЛІТНОМУ ЗНІМАННІ (*„мертвая зона" при фототеодолитной съемке, „dead" zone; tode Zone f bei der Phototheodolitaufnahme f*): частина території, що не зобразилась на фотознімках. 8.

МЕТЕОРНІ ТІЛА (*метеорные тела; meteoric body; Meteorkörpern m pl*): тверді частинки, що рухаються в міжпланетному просторі навколо Сонця і є продуктом розпаду комет, подрібнення астероїдних тіл унаслідок їх зіткнення тощо. Світлове явище, яке виникає на висоті від 130 до 80 км під час влітання М. т. у земну атмосферу, наз. метеором. Дуже яскраві метеори наз. болідами. Крім поодиноких спорадичних метеорів час від часу спостерігають М. т., які об'єднуються в метеорні потоки, або зоряні дощі. 18.

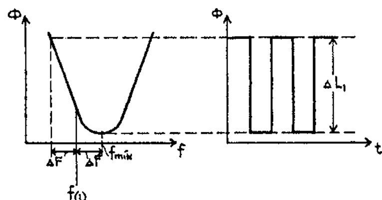
МЕТОД ВИБІРКОВИЙ (*выборочный метод; selective method; Methode f Datenauswahlschätzung f*): метод, який дає змогу охарактеризувати загальні риси т. зв. генеральної сукупності, за результатами експерименту (вибірки). Генеральна сукупність – це та обширна сукупність, з якої одержують вибірку. 20.

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ВАГИ СТАТИЧНИЙ (*статический метод измерения силы тяжести; Schwerkraftmessverfahren n*): метод, коли спостерігають положення рівноваги тіла сталої маси, на яке діють сила ваги і компенсувальна сила, прийнята за еталон. Ґрунтується на зважуванні тіла сталої маси M, тобто компенсація сили ваги Mg еталонною силою F, при якій досягається статична рівновага $Mg + F=0$. Як еталонну використовують пружну силу деформації ниток і пружин, а також силу, яка діє на провідник зі струмом у магнетному полі. Прилад для вимірювань сили ваги статичним методом наз. ґравіметром. 6.

МЕТОД МЕРЕХТІННЯ (*метод мерцания; scintillation method; Flimmernmethode f*): удосконалений компенсаційний спосіб екстремумів. У ньому використано симетричність відносно мінімуму кривої залежності сили сигналу, отримуваного із компенсаційної комірки Керра або компенсаційної комірки Поккельса, від різниці фаз прямого і відбитого коливання. М. м. передбачає маніпуляцію різниці фаз у ділянці мінімуму світла, тобто періодичну зміну її стрибками на величини $+\Delta_\varphi$ та $-\Delta_\varphi$. Різницю фаз можна змінювати стрибкоподібно, змінюючи вимірювальну частоту $f_{(1)}$ на $+\Delta F$ і $-\Delta F$. Коли частота $f_{(1)}$ не дорівнює частоті $f_{\min}$, на якій є мінімум світла, то сила світла, яке пройшло крізь компенсаційну комірку, теж змінюється стрибками, тобто мерехтить (рис., *а*), якщо середнє значення частоти збільшити до $f_{(2)}$, яке ближче до $f_{\min}$, то мерехтіння світла стане слабшим (рис., *б*).

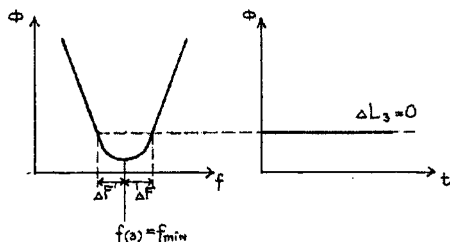


а



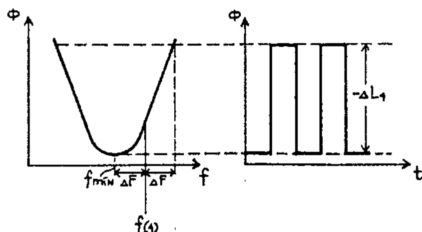
б

Якщо середнє значення частоти $f_{(3)}$ дорівнює f_{min}, то сила світла не змінюватиметься, тобто мерехтіння зникне (рис., *в*).



в

Якщо далі збільшувати середнє значення частоти $f_{(4)}$, то мерехтіння знову з'явиться (рис., *г*).



г

Отже, відсутність мерехтіння свідчить, що середнє значення частоти точно дорівнює частоті, на якій спостерігаємо мінімум світла, і різниця фаз дорівнює цілому числу періодів. Уточнення різниці фаз М. м. автоматизують. При цьому маніпулятором змінюють частоту і під впливом мерехтіння світла автоматично змінюється середнє значення частоти до зникнення мерехтіння. М. м. використано у світловіддалемірах СГ, геоменсорах, георанах, мекометрах МЕ 5000 та ін. 13.

МЕТОД МОМЕНТІВ (*метод моментов; method of moments; method of moments; Momentmethode f*): полягає в тому, що невідомі теоретичні значення тих чи інших параметрів прирівнюються до їх статистичних аналогів. Зокрема, в нормальному законі параметрами є математичне сподівання m і середнє квадратичне відхилення σ. Використовуючи М. м., можна записати $m = m^*$, $\sigma = \sigma^*$, де m^* і σ^* – статистичні аналоги математичного сподівання і сер. кв. відхилення відповідно (див. Числові характеристики статистичного розподілу). 20.

МЕТОД НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ (*метод наименьших квадратов; least-square method; Methode f der kleinsten Quadrate n pl*): один із основних методів, який використовується під час апроксимації шуканих функцій. Його суть полягає в тому, що параметри тієї чи іншої функції шукають за умови $[VV] = \min$, V_i – різниця між апроксимуючою функцією і результатами вимірювання. 20.

МЕТОД ОПТИЧНОГО МНОЖЕННЯ ВІДДАЛЕЙ (*метод оптического умножения расстояний; method of optical inscrease of distances; Methode f der optischen Distanzvermehrung f*): див. Відносний інтерференційний метод. 13.

МЕТОД ПІЗНАННЯ КАРТОГРАФІЧНИЙ (*картографический метод познания; cartographical metod of cagnition; kartographisches Erkenntnisverfahren n*): спосіб отримання у свідомості людини опосередкованого образу реальної дійсності на

основі дослідження відповідного змісту карти – своєрідної моделі картографічної. Виділяють (К. О. Саліщев, 1982) три етапи процесу М. п. к.: 1) початковий, що зводиться до отримання первинних просторових картографічних моделей у вигляді карт; 2) проміжний, коли зміст первинних моделей аналізується, опрацьовується і перетворюється на якісно нову удосконалену картографічну модель – похідну карту, на якій відтворюються й якісно інші образи реальної дійсності, порівняно з первинними картами; 3) завершальний, що зводиться до наукового аналізу похідних карт та кращого пізнання на основі цього аналізу дійсності, тобто зводиться до процесу використання карт. Ці етапи М. п. к. відповідають окремим етапам моделювання картографічного. 5.

МЕТОД РАДІОЛАГА (*метод радиолага; radiolog method; Funklogmethode f*): визначення неоднозначності результатів вимірювань фазовою одночастотною системою – радіолагом. 6.

МЕТОД СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ІНТЕҐРАЛЬНИЙ (*интегральный метод спутниковых навигационных систем; integral method of sattelite navigation systems; integrale Navigationssatelitensystemsmethode f*): різницево-дистанційний метод визначення координат судна; ґрунтується на прийманні та відліку кількості імпульсів биття між частотою прийнятого від ШСЗ радіосигналу і опорною частотою еталонного ґенератора супутникової навігаційної апаратури. Така операція виражається інтеґруванням доплерівського зсуву частоти f_d у певному інтервалі часу

$$N_\sigma = \int_{T+\Delta T_1}^{T_2+\Delta T_2} f_d dt ,$$

де T_1 і T_2 – початковий і кінцевий моменти випромінювання радіосигналу навігаційного ШСЗ (НШСЗ); ΔT_1 і ΔT_2 – інтервали часу проходження радіосигналу від НШСЗ до судна. 6.

МЕТОД ФАЗОВОГО ЗОНДА (*метод фазового зонда; phase sounding method; Methode f der Phasensondierung f*): різницево-віддалемірна система, призначена для морської та повітряної навігації. Комплект системи фазового зонда складається з трьох або чотирьох передавальних станцій, розташованих на кінцях базисів і необмеженої кількості приймально-індикаторних приладів, які встановлюють на суднах та літаках. Одна зі станцій (середня) задавальна, інші – відбивні. Віддаль між передавальними станціями залежить від місцевих умов і становить 150–200 км. Визначення координат рухомої станції (фазовий зонд) за виміряними різницями віддалей і координатами базисних станцій наз. задачею фазового зонда. 6.

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ ЗМІЩЕНЬ (*методы измерения вертикальных смещений; methods for measurement of vertical displacement; Methoden f pl der Messung f der senkrechten Verschiebung f*): у інженерній практиці спостережень для визначення осідань споруди застосовують такі геодезичні методи: нівелювання геометричне – на відкритих легкодоступних точках споруд; нівелювання гідростатичне та нівелювання гідродинамічне – на закритих важкодоступних точках, розташованих приблизно на одному горизонті; нівелювання тригонометричне – на відкритих, але важкодоступних точках зі значним перепадом висот; нівелювання мікрометричне – на відкритих легкодоступних точках прецизійних споруд і технологічного обладнання, розташованих приблизно на одній висоті; *фотограмметричний* та *стереофотограмметричний методи* – для визначення зміщень точок споруд у двох і трьох напрямах (осях координат) відповідно. Ці методи ґрунтуються на вимірюванні аплікат деформаційних реперів на знімках, які отримані в двох циклах спостережень. Шукане зміщення визначають за формулою $h = (z_0 - z)Y/f$, де z_0, z – виміряні на знімку аплікати, Y – віддалення

фронтальної площини споруди від фотостанції, f – фокусна віддаль фототеодоліта. Якщо висота фототеодоліта в різних циклах неоднакова, у подану формулу додають поправні члени, як у нівелюванні тригонометричному. 1; 7.

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ЗМІЩЕНЬ (*методы измерения горизонтальных смещений; Methods for measurment of horizontal displacement; Methoden f pl der Messung f der horizontalen Verschiebung f*):
створно-однокоординатний, здебільшого використовується для лінійних споруд. Найуживаніші способи цього методу: спосіб малого кута та спосіб рухомої марки. У способі малого кута вимірюють малий кут g між напрямом створу і напрямом на деформаційну марку. Якщо відомо віддаль d до неї, відхилення q від створу обчислюють за формулою $q = d \sin g$. Точність цього способу залежить від точності вимірювання кута. У способі рухомої марки нестворність q вимірюють уведенням марки в колімаційну площину теодоліта, орієнтованого по створу. Нестворність відлічують на шкалі мікрометричного гвинта марки. Іноді використовують радіокеровані марки;
лінійно-кутовий, полягає у визначенні двокоординатних зміщень деформаційної марки за різницями горизонтальних кутів або віддалей, виміряних у різних циклах спостережень у пунктах геодезичної деформаційної мережі. Сюди належать способи: тріангуляції, трилатерації, латерангуляції, прямих і обернених кутових, лінійних та лінійно-кутових засічок. Вимірюючи одночасно в цих способах і вертикальні кути, можна отримати третю (вертикальну) складову просторового зміщення деформаційної марки, що робить ці способи універсальними. 1.

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПЕРІОДУ І АМПЛІТУДИ КОЛИВАННЯ МАЯТНИКА (*методы измерения периода и амплитуди колебания маятника; methods of measurement of period and amplitude of pendulum oscillations; Methoden f pl der Messung f der Periode f und der Amplitude f der Pendelschwingung f*): існують два М. в. п. і а. к. м.: фотографічний і фотоелектронний. Основні величини, які використовують для абсолютних та відносних вимірювань сили ваги динамічним методом: період коливання маятника, який треба вимірювати з точністю 10^{-8}–10^{-9} с, та амплітуда – з точністю 1″. У *фотографічному методі* на фотоплівці реєструють коливання маятника, тобто відбиття світлового променя від дзеркала маятника. Щопівсекунди запис переривається короткими імпульсами (відблисками), які задають м-б часу. Період коливання маятника не дорівнює точно півсекунді, а тому відблиски поступово зміщуються відносно запису коливань. Отримують дві синусоїди відблисків з півперіодом (інтервалом збігання) декілька десятків секунд. Період і амплітуду коливань маятника отримують із опрацювання ділянки фотографічного запису біля осі синусоїди. У *фотоелектронному методі* реєстрації світловий імпульс від маятника після перетворення на електричний надходить у спусковий електронний пристрій, що керує роботою двох схем: одна підраховує коливання кварцового ґенератора частоти, інша – реєструє коливання маятника (кількість електричних імпульсів). Поділивши кількість коливань кварцового ґенератора на добуток коливань і частоти, отримують період коливань маятника. 6.

МЕТОДИ ВИСОКОТОЧНИХ КУТОВИХ ВИМІРЮВАНЬ (*методы высокоточных угловых измерений; methods of high-accuracy angular measurements; Methoden f pl der hochgenauen Winkelmessung f*): використовують для створення державних і точних інженерних мереж. Здебільшого застосовують два методи: кругових прийомів та у всіх комбінаціях.
Метод кругових прийомів, у якому вимірюють напрями, запропонував В. Я. Струве. Він полягає в тому, що трубу теодоліта послідовно спрямовують на всі напрями, які потрібно виміряти з певного пункту. Один з напрямів приймають за перший і

на ньому завершують вимірювання. Один прийом вимірювань цим методом складається з двох спостережень усіх напрямів. В одному зі спостережень теодоліт обертають за напрямом руху годинникової стрілки, а в іншому – проти. В кожному прийомі змінюють положення лімба. Його застосовували в тріангуляції 2, 3 і 4 кл.

Метод у всіх комбінаціях полягає у вимірюванні окремих кутів, які утворюють всі комбінації по 2 із напрямів на пункті. Коли маємо 4 напрями, то вимірюють такі кути: 1–2, 1–3, 1–4, 2–3, 2–4, 3–4. Кількість кутів, які потрібно виміряти для n напрямів, становить $(1/2)n(n-1)$. Цей метод застосовують у тріангуляції 1 і 2 кл. Його запропонував К. Ґавсс. Для великої кількості напрямів на пункті та в умовах поганої видності застосовують метод неповних прийомів та видозмінений метод у всіх комбінаціях.

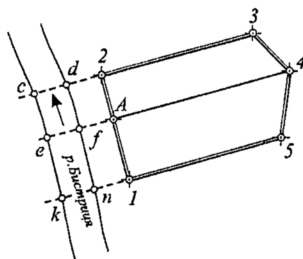
У методі неповних прийомів напрями поділяють на групи по три так, щоб за результатами вимірювань можна було визначити всі кути, які б вимірювалися у всіх комбінаціях. У кожній групі вимірювання виконують незалежно способом кругових прийомів без замикання горизонту. Поділити напрями на групи вдається тоді, коли кількість напрямів n, які потрібно виміряти із заданого пункту, непарна, а величина $(1/2)n(n-1)$ ділиться на три. Ці умови виконуються, коли $n = 3, 7, 9, 13, 15$ і т. д. Для іншої кількості напрямів, крім груп напрямів по три, залишається ще декілька поодиноких кутів, які потрібно виміряти. Цей метод запропонував Ю. А. Аладжалов.

Видозмінений метод у всіх комбінаціях полягає у вимірюванні всіх кутів, які утворюють суміжні напрями, та кутів, які є сумою двох суміжних кутів. Його запропонував А. Ф. Томілін. 13.

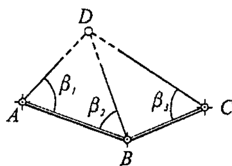
МЕТОДИ ЗНІМАННЯ (*методы сьемки; survey methods; Aufnahmemethoden f pl*):

полярний метод полягає в тому, що один із пунктів знімальної основи (т. *B*) приймають за полюс (рис., *д*), а положення точок контурів ситуації 1, 2, 3… визначають напрямами від лінії *BA* (полярними кутами β_1, β_2, β_3) та віддалями d_1, d_2, d_3 від полюса до визначуваних точок. Полярні кути вимірюють теодолітом, а віддалі – нитковим віддалеміром або будь-яким іншим приладом.

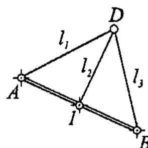
метод засічок – положення об'єктів місцевості (т. *D*) визначається відносно пунктів знімальної геодезичної основи (*A*, *B*, *C*) вимірюванням кутів (рис., *б*) – кутова засічка або віддалей l_1, l_2, l_3 – лінійна засічка (рис., *в*). Кутову засічку застосовують для знімання віддалених та важкодоступних об'єктів, лінійну – для об'єктів, розташованих близько від пунктів знімальної основи.



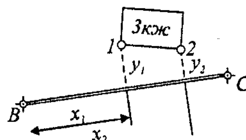
а



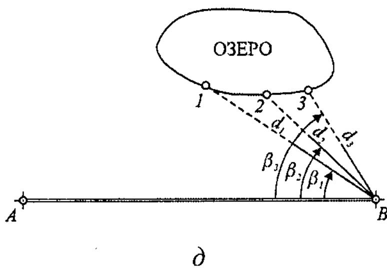
б



в



г



д

метод перпендикулярів, або метод прямокутних координат застосовують переважно під час знімання об'єктів, розташованих близько від ліній теодолітних ходів. До характерних точок контурів *1*, *2* (рис., *г*) за допомогою екера встановлюють перпендикуляри (y_1, y_2...) до лінії знімальної основи *BC*. Віддалі x_1, x_2 ... від початку лінії ходу до основи перпендикуляра вимірюють стрічкою, а довжини перпендикулярів y_1, y_2 – рулеткою.

метод створів застосовують для знімання точок, розташованих у створі сторін теодолітного ходу. Цим методом (рис., *а*) визначено положення точок *c*, *d*, *e*, *f*, *k*, *n*. Для визначення положення т. *A* створу 4–*A* вимірюють віддалі 1–*A* та 2–*A*. 12.

МЕТОДИ РЕЄСТРАЦІЇ ПРОХОДЖЕНЬ СВІТИЛ (*методы регистрации прохождений светил; methods of recording transits; Registrierungsmethoden f pl des Himmelskörpübergangs m*):

об'єктивні – запис на паперовій стрічці моментів часу під час візуальних (за допомогою контактного мікрометра) чи фотоелектричних спостережень або фіксація на фотоплівці під час фотографічних спостережень результатів проходжень світила в полі зору астрономічного приладу;

суб'єктивні – реєстрація моментів часу проходження світила органами зору та слуху спостерігача („око-вухо" та „око-клавіша"). 10.

МЕТР (*метр; meter; Meter n; Meter n*): одиниця довжини в СІ. (Див. Одиниці міри довжин. Уперше М. визначений під час укладення метричної системи мір, комісією вчених Паризької Академії наук як одна десятимільйонна частка половини Паризького меридіана, довжина якого визначена за геодезичними вимірюваннями у XVIII ст. 1799 виготовлено еталон М., – платинову лінійку завдовжки 10200 мм, завширшки близько 25 і завтовшки 4 мм, віддаль між штрихами якої дорівнювала 1 мм. Цей прототип зберігається в Національному архіві Франції і наз. „метр Архіву". На основі „метра Архіву" виготовлено 31 еталон із платиново-іридієвого сплаву. Один із них – № 6, згідно з постановою І Генеральної конференції з мір і ваг. 1889 затверджено міжнародний еталон М., після підписання Метричної конвенції 17 країнами світу (1875). На відполірованих ділянках на його краях нанесено по три поперечні та два поздовжні штрихи. Віддаль між осями середніх штрихів 1 м. Штрихові міри мають недоліки, основним з яких є те, що важко відтворити з потрібною тепер великою точністю прийнятий М. Тому XI Генеральна конференція з мір і ваг постановила прийняти за 1 м кількість довжин світлових хвиль, яка вкладається в ньому. 1983 XVII Генеральна конференція з мір і ваг прийняла визначення М. як віддаль, яку проходить у вакуумі плоска електромагнетна хвиля за 1/299792458 частки секунди. Точність нового еталона М. ~10^{-9}–10^{-11}. 13; 19.

МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕОДОЛІТІВ (*метрологические характеристики теодолитов; metrological characteristics of theodolites; metrologische Theodolitdaten n pl*): це такі параметри: діапазон вимірювань, похибка вимірювань тощо (табл.). 14.

МЕТРОЛОГІЯ (*метрология; metrology; Metrologie f*): наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності і способи досягнення потрібної точності. Геодезичні виміри, які виконані в різних місцях і регіонах, мають бути зіставлені на потрібному рівні точності. Тому найважливішою задачею метрологічного забезпечення геодезичних робіт є передавання одиниць вимірювання від еталонів робочим геодезичним приладам з мінімальними втратами точності. В інженерно-геодезичних роботах використовують пере-

Метрологічні характеристики теодолітів

Характеристика	Типи теодолітів				
	Т1	Т2	Т5	Т15	2Т30
Сер.кв.похибка вимірювання горизонтального кута, кут. с	1	2	5	15	30
Сер.кв.похибка вимірювання вертикального кута, кут. с	1,5	3	8	20	45
Похибка діаметрів горизонтального круга, кут.с	1,2	1,5	2,5	6,0	10,0
Коефіцієнт ниткового віддалеміра, %	100±0,5	100±0,5	100±0,1	100±0,1	100±0,1
Ціна поділки окулярного мікрометра, кут. с	1±0,05	–	–	–	–
Рен відлікового пристрою горизонтального круга, кут. с	0,7	1	3	6	15
Рен відлікового пристрою вертикального круга, кут. с	2	2	3	6	15
Похибка ходу фокусувальної лінзи, кут. с	2	2	3	6	30
Ексцентриситет вертикального круга, кут. с	–	–	10	15	60
Колімаційна похибка, кут. с	–	5	15	30	60
Місце нуля вертикального круга, кут. с	–	10	15	60	120

важно дві фізичні міри: довжину і кут. Під довжиною розуміють горизонтальну і нахилену віддаль, а також перевищення або висоту. Для забезпечення єдності вимірювання існують раціональні системи одиниць, еталони та локальні перевірні схеми для геодезичних засобів вимірювання довжин і плоского кута (див. окремі статті). Крім того, розроблені ДЕСТУ, ДСВ, які регламентують комплекс вимог, правил і норм щодо організації, виконання робіт, їх оцінки і забезпечення точності вимірювання. Метрологічну перевірку геодезичних приладів виконують у державних метрологічних установах і геодезичних підприємствах. У великих містах є метрологічні центри Держстандарту, що забезпечені робочими еталонами і взірцевою апаратурою вищої точності для різних видів вимірювань. 19.

МЕХАНІЗМ (*механизм; mechanism; Antrieb m, Mechanismus m*): у геодезичних і фотограмметричних приладах застосовують: *гвинтовий* – складається з пари гвинт – гайка і призначений для перетворення обертового руху гвинта (гайки) на поступове переміщення гайки (гвинта); у названих приладах використовують гвинтові передачі руху та гвинтові вимірювальні передачі; *трибковий* – призначений для передачі обертових рухів з однієї осі на іншу та для перетворення обертових рухів на прямолінійні. За призначенням класифікують трибкові передачі руху та трибкові вимірювальні передачі. Залежно від взаємного розташування трибкових коліс виділяють циліндричні (осі коліс паралельні), конічні (осі коліс перетинаються), шнекові (осі перехрещуються в просторі). 8.

МЕХАНІЗМ ВИРІВНЮВАННЯ ФОТОПЛІВКИ (*механизм выравнивания фотопленки; mechanism of film flatterning; Antrieb m der Filmeinebnung f*): пристрій, який вирівнює поверхню фотоплівки в площину у момент фотографування. Цей процес виконується одним із методів (або їх комбінацією): притисканням плівки до вирівнювального скла; двостороннім натягуванням плівки; „наддувом" (тобто створенням додаткового атмосферного тиску на плівку, яка притискається до вирівнювальної плити); відсмоктуванням повітря між плівкою та вирівнювальною плитою (створенням вакууму). В електричному вирівнюванні вирівнювальну плиту виготовляють із пластинок діелектрика, між якими поміщають металеві пластинки, до яких від електростатичного ґенератора подається позитивний заряд. На плівку подається від'ємний заряд, і тому в момент фотографування вона притягується до вирівнювальної плити. 8.

МЕХАНІЗМИ ПОЗДОВЖНЬОЇ І ПОПЕРЕЧНОЇ КОРЕКЦІЇ (*механизмы продольной и поперечной коррекции; mechanism of lengthwise and transversal correction; Antrieb m der Längs- und Quärkorrektion f*): лічильно-розв'язувальні пристрої механічного типу, що сконструював проф. Дробишев, розв'язують у стереометрії такі задачі: механізм поздовжньої корекції вводить поправки δp_1 і δp_2 у вимірювану різницю поздовжніх паралаксів Δp:

$$\delta p_1 = -\frac{x_2}{f}\left(f\frac{\Delta H}{H} - 2p_1\alpha_1 - 2\Delta p\alpha_1 \right);$$

$$\delta p_2 = -\frac{x_2^2}{f}\Delta\alpha,$$

механізм поперечної корекції вводить поправки δp_3 і δp_4:

$$\delta p_3 = -\frac{x_2 y_2}{f}\Delta\varpi;$$

$$\delta p_4 = -y_2\left(\Delta x - \frac{p_1}{f}\varpi_1 - \frac{\Delta p}{f}\varpi_1 \right),$$

де p_1 – поздовжній паралакс головної т. O_2 правого знімка стереопари; x_2, y_2 – координати т. O_2 на правому знімку; α_1, ϖ_1 – кути нахилу лівого знімка; $\Delta\alpha$, $\Delta\varpi$, $\Delta\kappa$ – взаємні кути нахилу двох знімків стереопари (кутові елементи взаємного орієнтування); ΔH – перевищення правого центра проєкції над лівим; H – висота фотографування; f – фокусна віддаль знімків. 8.

МЕХАНОТРОН (*механотрон; mechanotron*): пристрій, у якому перетворення механічного переміщення на електричну напругу здійснюється за допомогою електронної лампи з пересувним анодом. Використовується для фіксації зміни висоти лету літака за допомогою спеціального приладу – механотронного статометра. 8.

МИГАЛЬ МИКОЛА КОСТЯНТИНОВИЧ (19.12.1905-3.09.1979). Нар. у с. Митьки на Полтавщині. 1921 вступив до Черкаської професійної технічної школи, а 1924 отримав кваліфікацію столяра та механіка. 1927–31 – студент Харківського геодезичного ін-ту (ХГІ), 1931–34 – аспірант Українського науково-дослідного ін-ту геодезії та картографії, з 1934 – асистент ХГІ. З 1940 доц. геодезичного факультету Харківського інженерно-будівельного ін-ту. Окрім основної роботи, 1938–41 завідував сектором ґравіметрії в Полтавській ґравіметричній обсерваторії. 1939 захистив канд. дисертацію: „Нове трактування теорії Стокса". 1942–44 – інженер-землевпорядник громадського двору в с. Мар'янівка Чорнобаївського р-ну та старший землевпорядник Ірклiївського р-ну Полтавської обл. 1945 переїхав до Львова й розпочав працювати на геодезичному факультеті Львівського політехнічного ін-ту. 1949–73 очолював кафедри астрономії та вищої геодезії, астрономії і картографії та вищої геодезії і ґравіметрії. 1951 захистив докторську дисертацію: „Теорія сумісного визначення фігури та розмірів Землі". 1951–57 декан геолого-розвідувального факультету. Був редактором низки геодезичних серій „Научных записок ЛПИ", понад 10 років очолював редколегію міжвідомчого науково-технічного збірника „Геодезия, картография и аэрофотосъемка".

Один з ініціаторів створення на геодезичному факультеті галузевої науково-дослідної лабораторії з вивчення впливу навколишнього середовища на геодезичні вимірювання. Значна частина його наукових праць наповнена оригінальними ідеями, фундаментальними положеннями, які стали основою для багатьох досліджень і дисертацій, що дає право говорити про наукову школу професора М. К. Мигаля. Автор майже 50 оригінальних праць із теорії фігури Землі, гравіметрії та астрономії. У грудні 1971 отримав почесне звання заслуженого працівника вищої школи УРСР. Нагороджений „Орденом Трудового Червоного Прапора". Під його керівництвом понад 20 осіб захистили кандидатські дисертації.

МИЛЯ (*миля; mile; Meile f*): див. Одиниці міри довжин. 21.

МІКРОБАРОМЕТР (*микробарометр; microbarometer; Mikrobarometer n*): барометр з інструментальною точністю 0,1 мбар і більше. 14.

МІКРОВИМІРЮВАЧ (*микроизмеритель; micromeasuring instrument; Mikroteilzirkel m, Stechzirkel m*): вимірювач за типом циркуля, призначений для відкладання або вимірювання відрізків від 0,3 до 40 мм. Стабільність величини розхилу ніжок гарантується наявністю в ньому мікрометричного гвинта. 12.

МІКРОКРЕНОМЕТР (*микрокренометр; microinclinometer; Mikroinklinometer n*): прилад за типом клинометра для вимірювання крену споруди. В М. конструкції М. Г. Відуєва і В. П. Грижибовського застосовано три рівні, розташовані на горизонтальній плиті, яку вмуровують у стіну споруди. Два рівні розміщені під прямим кутом, а третій – на бісектрисі цього кута. Всі рівні забезпечені гвинтами елеваційними із головкою шкали, яка дає змогу відлічувати кількість обертів гвинта і їх частин. Для вимірювання зміни крену відлічують головку n_x^0, n_y^0, n_{xy}^0 і n_x, n_y, n_{xy} відповідно в нульовому і робочому циклах. Знаючи ціну поділки рівнів t_x, t_y, t_{xy}, можна обчислити величину приросту крену. Відліки шкали третього рівня контрольні: теоретично між трьома відліками має виконуватись умова

$$\sqrt{\tau_x^2\left(n_x-n_x^0\right)^2+\tau_y^2\left(n_y-n_y^0\right)^2}\times$$

$$\times\cos\left(\alpha_r-45^\circ\right)=\tau_{xy}\left(n_{xy}-n_{xy}^0\right),$$

де α_r – умовний азимут крену, який визначають за формулою

$$\alpha_r=arctg\frac{n_y-n_y^0}{n_x-n_x^0}.$$ 1.

МІКРОМЕРЕЖА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая микросеть; geodetic micronetwork; geodätisches Mikronetz n*): мережа геодезична з короткими сторонами (5–50 м), яка призначена для виконання контрольно-монтажних робіт у цехах, на монтажних стендах тощо. 1.

МІКРОМЕТР (*микрометр; micrometer; Mikrometer n*): вимірювальний інструмент з точним гвинтом для вимірювань контактним способом лінійних розмірів до 2000 мм з інтервалами 25 мм, ціною поділки 0,001–0,01 мм. 6.

МІКРОМЕТР ЕЛЕКТРОННИЙ (*электронный микрометр; electronic micrometer; elekronisches Mikrometer n*): використовується для визначення дробової частини елемента квантування кута в кодовій та імпульсній системах вимірювання кутів. М. е. є різної конструкції. У тахеометрах Reg Elta М. е. складається зі скляного клина та оптично-електронного зчитувача. На клині є відрізок із кодовими доріжками, який відповідає 1^g і має 1000 поділок. Під час роботи навідного гвинта одночасно переміщається скляний клин на відрізок, пропорційний до значення дробової частини 1^g. Світлодіод зчитувача підсвічує кодову доріжку клина. Зображення цих доріжок збільшується оптичною системою і проєктується нею на фотодіоди зчитувача, які розташовані впоперек доріжки клина. Дешифрування сигналів, отриманих із фотодіодів, дає змогу визначити дробову частину ґрада. 13.

МІКРОМЕТР КОНТАКТНИЙ (*контактный микрометр; contact micrometer; Kontaktmikrometer n*): мікрометр окулярний із електронно-контактним пристроєм, призначений для передавання на хронореєстратор моментів проходження ниток сітки через зображення рухомого об'єкта в полі зору візирного пристрою. Його встановлюють замість окуляра на трубу теодолітів астрономічних.

Визначення ціни оберту гвинта М. к. найкраще виконувати зі спостережень проходження зір у меридіані. Для цього підбирають яскраві зорі, схилення яких не мають перевищувати 65°. Після орієнтування теодоліта спостерігають зорі в меридіані, тобто фіксують моменти часу T_i вертикальною рухомою ниткою, яка послідовно проходить центральні оберти гвинта K_i (10–12 обертів) приблизно симетрично відносно нуль-пункту мікрометра. Обчислюють ціну оберту гвинта мікрометра за формулою

$$R = 14{,}9958 \cos\delta \frac{[(K_o - K_i)(T_o - T_i)]}{[(K_o - K_i)^2]},$$

де δ – схилення зорі, яку спостерігали; $K_o = [K_i]/n$; $T_o = [T_i]/n$. Кінцеве значення ціни оберту гвинта М. к. отримують як середнє зі спостережень не менше трьох зір.

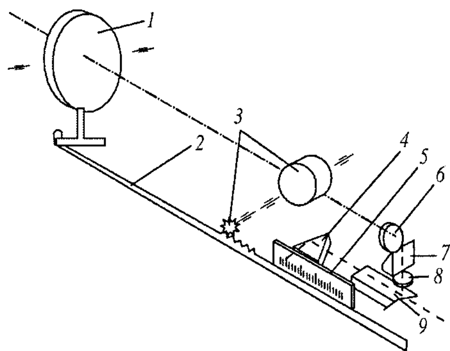
Дослідження періодичних та ходових похибок гвинта М. к. доцільне, якщо його використовують як мікрометр окулярний. Це виконують на спеціальному приладі, який має встанівний мікрометр і місце для встановлення М. к., який досліджують. Періодичні похибки гвинта М. к. визначають способом Рідберга. За допомогою встанівного мікрометра задають певний інтервал, який вимірюють досліджуваним мікрометром. Середні значення відхилень від заданих інтервалів і будуть вихідними для обчислення періодичних поправок. За цими даними будують графік і проводять апроксимувальну криву. Періодична поправка гвинта окулярного мікрометра не має перевищувати 0,2–0,3 поділки шкали мікрометра. Ходові похибки гвинта М. к. досліджують на 16 обертах (для АУ 2/10), розташованих симетрично відносно нуль-пункту ($10{,}0^{об}$). У кожному випадку вимірюють інтервал у два оберти гвинта, коли бісектор ниток мікроскопа тричі наводять вкручуванням гвинта спершу на ліву, а потім на праву нитки встанівного мікроскопа (або коліматора). Після усереднень знаходять відхилення, які є ходовими поправками інтервалів. Із повної програми досліджень отримують остаточні значення поправок; їх наносять на графік і проводять плавну криву. Якщо значення ходових похибок перевищують 1″ на 6–8 обертах гвинта, тоді результати високоточних астрономічних спостережень виправляють поправками, які отримують із графіка.

Визначення мертвого ходу гвинта М. к. полягає у визначенні різниці відліків „вкручування мінус викручування”. Шкалу мікрометра відлічують під час наведення рухомої нитки мікрометра на нерухомий бісектор. Таких пар наведень виконують до 10 (одна серія вимірювань). За остаточне значення мертвого ходу приймають середнє із двох серій, яке не має перевищувати 0,5″.

Визначення ширини контактів М. к. Перед дослідженням складають електричне коло з послідовно увімкнених джерела постійного струму напругою 3–5 В, телефонної слухавки, М. к. За допомогою ручки провадження М. к. (на вкручування) добиваються клацання, яке чутно в телефоні, після цього відлічують шкалу мікрометра. Потім обертають гвинт у тому ж напрямі до клацання на другому боці контакту; знову відлічують шкалу мікрометра. Різниця відліків і є шириною окремого контакту. Здійснивши аналогічну операцію на кожному робочому контакті в межах одного оберту, отримують середню ширину контактів. Повне дослідження виконують на двох сусідніх центральних обертах. 18.

МІКРОМЕТР НІВЕЛІРА ОПТИЧНИЙ (*оптический микрометр нивелира; optical micrometer of level; optisches Mikrometer n des Nivelliers m*): пристрій призначений для

відлічування часток найменшої поділки рейки. Промінь від поділки рейки потрапляє на плоскопаралельну пластинку *1* нахилювання ($\pm 17°17'$) якої виконують механізмом *3* через тягель *2*. Разом з тягелем переміщується шкала *5*, зображення якої передається на сітку *6* призмами *4*, *7*, *9*, і будується мікрооб'єктивом *8*. 14.



МІКРОМЕТР ОКУЛЯРНИЙ (*окулярный микрометр; eye-piece micrometer; Okularmikrometer n*): призначений для зменшення похибки візування багаторазовим бісектуванням спостережуваного предмета. Дослідження М. о. полягає у визначенні ціни оберту його гвинта вимірюванням невеликого кута, величину якого визначають іншим способом. Одним із таких способів може бути вимірювання на віддалений земний предмет (коліматор) відлічуванням горизонтального круга теодоліта. Ціну оберту цим способом визначають чотирма прийомами, переставляючи горизонтальний круг між прийомами на 45°, а гвинт мікрометра – на 25 поділок. Для кожного установлення обчислюють середні значення відліків мікрометра K і горизонтального круга M. Визначають відхилення ΔK, ΔM від середніх значень $\Delta K_i = K - K_i$, $\Delta M_i = M - M_i$. Ціну оберту мікрометра R визначають за формулами

$R_i = [\Delta K_i \Delta M_i]/[\Delta K_i \Delta K_i]$, $R = R_i/4$.

Ціну оберту окулярного мікрометра можна також визначити зі спостережень не менше трьох зір у східній або західній елонгаціях. Спостерігають зорю на різних обертах барабана мікрометра (5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; ... 14; 14,5; 15). На кожному з цих установлень K_i барабана мікрометра відлічують за хронометром момент T_i проходження зорі через рухому нитку, а також талькоттівський рівень. Знаходять різниці $\Delta T_i = T_i - T_o$, $\Delta K_i = K_o - K_i$, де T_o – ефемеридний момент елонгації зорі, що спостерігається, а $K_o = [K_i]/n$ (n – кількість установлень). У різницях часу враховують поправки за рівень Δi, тобто знаходять

$$\delta T_i = \Delta T_i - \frac{(T_i - T_0)^3}{6(\rho^s)^2} + \Delta i,$$

а потім середнє з цих значень δT_o. Тоді

$$R_o = 15\cos\delta \frac{[\Delta K_i(\delta T_o - \delta T_i)]}{[\Delta K_i \Delta K_i]};$$

$$R = R_0 - R_0/3600.$$

Якщо відоме наближене значення ціни оберту окулярного мікрометра R' і з цим значенням обчислені широти φ_i пункту способом Талькотта (з окремих прийомів спостереження), тоді складають для кожного прийому спостережень рівняння похибок, розв'язавши які отримують поправку до наближеного значення R'. 18.

МІКРОМЕТР ОПТИЧНИЙ (*отический микрометр; optical micrometer; optisches Mikrometer n*): пристрій для зчитування часток поділок з кутомірних скляних кругів, у якого є не менше однієї рухомої оптичної деталі. В теодолітах застосовують одинарні або подвійні мікрометри. Їх можна розділити на 4 групи: з однією або двома плоскопаралельними пластинками, що обертаються навколо нерухомої осі; з оптичними клинами, які пересуваються; з оптичними клинами, що обертаються; з лінзами, які пересуваються перпендикулярно до своєї оптичної осі. У всіх М. о. використана залежність між зміщенням світлового променя та зміною положення оптичних деталей. Під час вимірювань спостерігач пересуває ручкою мікрометра зображення штрихів круга до такого положення, коли один з них збігається з нуль-індексом або коли зображення штрихів із двох протиле-

жних сторін лімба є продовженнями один одного. Тоді відлічують шкалу мікрометра. М. о. використовують у точних оптичних теодолітах.

Дослідження М. о. складаються з дослідження систематичної похибки шкали, похибки діаметрів вертикального і горизонтального кругів, визначення сер. кв. похибки суміщення кінців зображень штрихів горизонтального і вертикального кругів та дослідження рена М. о.

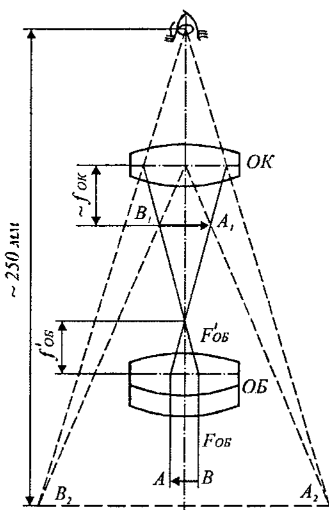
Причиною похибок шкали М. о. є невідповідність між переміщеннями його шкали в різних місцях та зображеннями штрихів лімба, а також неправильне нанесення поділок на шкалі. Для виявлення і визначення цієї похибки вимірюють кут, що дорівнює 1/5 частині шкали мікрометра. Цей кут вимірюють декількома прийомами на різних ділянках шкали мікрометра. Для дослідження виготовляють візирну марку з двох паралельних ліній завтовшки 0,2–0,3 мм і встановлюють її на висоті теодоліта. Вимірявши віддаль від теодоліта до марки, обчислюють віддаль між штрихами марки так, щоб вимірюваний кут дорівнював 1/5 частині шкали мікрометра. У теодоліті Т2 вимірюють кут 2′ на п'яти установленнях шкали мікрометра, а саме 0, 2, 4, 6 і 8′. На кожному установленні кути вимірюють двічі. В одному з них наводять зорову трубу спочатку на лівий штрих, а потім на правий, а в іншому – навпаки. Перехід до іншого установлення виконують обертанням горизонтального круга. Обчислюють середнє значення кута із прийомів, виконаних у прямому і зворотному напрямах. Відхилення їх від загального середнього значення, отриманого з усіх вимірювань, не мають перевищувати значення, задане для кожного типу теодоліта. Для теодоліта Т2 вони не мають перевищувати 1,5″. Коли відхилення більші, теодоліт слід ремонтувати.

Для дослідження точності суміщення кінців зображень штрихів кругів, рівномірно розташованих на всьому крузі, виконують по два суміщення штрихів і після кожного відлічують шкалу мікрометра. Під час дослідження горизонтального круга установлення на крузі вибирають через 15°, а вертикального – через 30°. Після цього обчислюють різниці між парами відліків на кожному установленні круга і сер. кв. похибку одного суміщення. Для горизонтального круга в теодоліті Т2 вони не мають перевищувати 0,5″, а для вертикального – 0,6″. 13.

МІКРОНІВЕЛІР (*микронивелир; micro-level; Mikronivellier n*): прилад для вимірювання малих перевищень під час монтажних робіт, напр., у машинобудуванні (вивірення напрямних, валів тощо). В ньому є накладний рівень, установлений на жорсткій базі завдовжки 1–2 м, обладнаний двома-трьома нерухомими сферичними опорами. На рамі розташовано два рівні: поздовжній з ціною поділки 2–10″ і поперечний з ціною поділки 30″. У мікронівелірі МІІГАІК третя опора є рухомою і з'єднана з індикатором. Під час нівелювання прилад встановлюють на конструкцію, приводять мікрометричним гвинтом рухомої опори бульбашку рівня на середину і відлічують шкалу індикатора. Потім переставляють прилад на 180° і, привівши бульбашку рівня на середину, знову відлічують шкалу індикатора. Піврізниця цих відліків є перевищенням на станції. Значення вимірюваного перевищення визначається діапазоном роботи індикатора, і, як звичайно, досягає ±5 мм. Чутливість індикатора 0,01–0,001 мм. 1.

МІКРОСКОП (*микроскоп; microscope; Mikroskop n*): оптична система для розглядання предметів, зокрема поділок шкал. *М.* складається з об'єктива та окуляра, кожний з яких є складною оптичною системою. Предмет *AB*, який розглядають, має міститися між переднім фокусом і подвійною фокусною віддаллю об'єктива. Об'єктив будує дійсне, обернене і збільшене зображення A_1B_1 предмета, що розташоване за подвійною фокусною віддаллю об'єктива біля переднього фокуса окуляра. Коли М. використовують як відліковий при-

стрій, то в площині дійсного зображення A_1B_1 розміщують відлікову шкалу чи індекс. Окуляр будує пряме, збільшене й уявне зображення A_2B_2, яке є оберненим до предмета. Лінійне збільшення мікроскопа $\beta = \beta_{ок} \cdot \beta_{об}$. Сучасним М. можна розрізняти частини, віддалені між собою до 0,0002 мм. 14.



МІКРОСКОП БІНОКУЛЯРНИЙ (*бинокулярный микроскоп; binoculare microscope; binokulares Mikroskop n*): самостійний оптичний прилад або складова частина багатьох приладів універсальних стереофотограмметричних. Призначений для стереоскопічного або бінокулярного спостереження знімків з деяким збільшенням. 8.

МІКРОСКОП ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ ВІДЛІКОВИЙ (*отсчетный микроскоп геодезического прибора; reading microscope; Ablesemikroskop n des geodätischen Geräts n*): мікроскоп з пристроєм для відлічування робочої міри геодезичного приладу. М. г. п. в. є штрихові, шкалові, з гвинтовим і оптичним мікрометром. 14.

МІКРОСКОП-МІКРОМЕТР (*микроскоп-микрометр; microscope-micrometer; Mikroskop-Mikrometer n*): пристрій, призначений для відлічування кутомірних кругів високоточних теодолітів та астрономічних універсалів. М.-м. досліджують трьома прийомами. Між прийомами горизонтальний круг переставляють на 120°. Кожний прийом складається з таких операцій. Один зі штрихів горизонтального круга встановлюють у нуль-пункті гребінки. Візують одним із бісекторів (на вкручування) на лівий штрих від штриха в центрі гребінки і отримують перший відлік головки гвинта, потім тим же бісектором – на штрих, який є в нуль-пункті, отримують другий відлік, потім на правий, і отримують третій відлік. Тим же бісектором у зворотній послідовності тільки на викручування повторюють усі вимірювання. Змінивши положення головки гвинта на 1/6 частину оберта в бік збільшення відліків, повторюють вимірювання. Операцію здійснюють шість разів. Опрацювання досліджень полягає в обчисленні для кожного із 6 вимірювань середніх з трьох відліків і отриманні різниць середніх відліків „вкручування” мінус „викручування”. Окремі значення цих різниць і коливання їх величин, взяті для трьох прийомів, не мають перевищувати сотої частки оберту гвинта (1,2″). Якщо результат незадовільний, то коробку мікроскопа треба ремонтувати. 18.

МІКРОСКОП ШКАЛОВИЙ (*шкаловой микроскоп; scale microscope; Skalamikroskop n*): пристрій для визначення частки однієї поділки круга кутомірного приладу. Складається з мікроскопа, в фокальній площині об’єктива якого розташована шкала. Вона збігається з площиною зображення поділок круга. Довжина шкали дорівнює віддалі між зображеннями штрихів на кутомірному крузі. Перший зліва (справа) штрих шкали є одночасно нульовим індексом, відносно якого відлічують круг. М. ш. використано в теодолітах Т5, Т15, Theo-020, а також у 2Т30, Theo-080. 13.

МІКРОТРІАНГУЛЯЦІЯ (*микротриангуляция; microtrangulation; Mikrotriangulation f*): тріангуляція з короткими (до 5 км) сторонами. 14.

МІКРОФІЛЬМУВАННЯ В КАРТОГРАФІЇ (*микрофильмирование в картографии; microfilming in cartography; Mikrokopienherstellung f*): спосіб отримання за допомогою фотографії зменшених копій з відповідних картографічних матеріалів. Основні завдання М. в к.: створення страхового фонду цінних картографічних матеріалів (оригінали карти видавничі, старі унікальні карти, як і чужоземні карти в одному примірнику тощо); зменшення об'єму картосховищ (напр., якщо 10000 тиражних відбитків займає об'єм ~0,3 м^3, то мікрофільми з них форматом 24×36 мм займуть близько 0,001 м^3); оперативне розмноження картографічних матеріалів за допомогою високопродуктивного обладнання; збір і систематизація картографічних матеріалів (особливо для зберігання значної кількості унікальних або архівних документів – карт, каталогів тощо); заміна звичайного репродукування (виготовлення великої кількості копій у натуральну величину вимагає більше часу і значних затрат фотоматеріалів, тоді як мікрофільмування цих же матеріалів і отримання збільшених до потрібного розміру копій є продуктивнішим). М. в к. уможливлює автоматизацію пошуку. 5.

МІРА (*мера; measure; Maß n, Kaliber n, Lehre f*): 1) кількісна оцінка властивості чи явища; 2) засіб вимірювань для відтворення і зберігання фізичної величини із заданими розмірами. 21.

МІРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ (*мера автоматизации технологического процесса; measure of automatisation of technological process; Automatisierungsstufe f des technologischen Verlaufs m*): показник скорочення ручної праці за рахунок виконання технологічних операцій засобами обчислювальної техніки в системах людина–машина. 5.

МІРА РОБОЧА (*рабочая мера; work measure; Arbeitsmaß n*): міра, яка використовується в практиці вимірювань для настроювання і градуювання вимірювальних приладів. 21.

МІСЦЕ ЗЕНІТУ (*место зенита; position of zenith; Zenitindex m*): відлік вертикального круга: 1) для теодолітів з рівнем при алідаді вертикального круга – коли візирна вісь труби і вісь вказаного рівня перпендикулярні; 2) для теодолітів з компенсаторами – коли теодоліт у робочому стані, а візирна вісь труби прямовисна. 12.

МІСЦЕ НУЛЯ (*место нуля; zero position; Höhenindex m*): відлік вертикального круга: 1) для приладів з рівнем при алідаді (для кіпрегелів – при вертикальному крузі) вертикального круга – коли візирна вісь зорової труби і вісь названого рівня паралельні; 2) для приладів з компенсаторами кутів нахилу – коли прилад у робочому стані, а візирна вісь труби горизонтальна; 3) для приладів без компенсатора вертикальних кутів і рівня при алідаді (вертикальному крузі) вертикального круга – коли вертикальна вісь геодезичного приладу і візирна вісь зорової труби перпендикулярні. 16.

МІСЦЕ РОБОЧЕ КАРТОГРАФА АВТОМАТИЗОВАНЕ (*автоматизированное рабочее место картографа; automated working place of cartographer; automatisierter Arbeitsplatz m des Kartographes m*): місце обладнане комплексом технічних, програмувальних, інформаційних і лінгвістичних засобів, що забезпечують автоматизацію технологічних процесів виготовлення й оновлення карт цифрових. 5.

МІСЦЕВА ОФІЦІЙНА ФОРМА (*местная официальная форма; local official form; örtliche offiziele (amtliche) Form f*): спосіб запису назви географічного об'єкта державною мовою тієї країни, на території якої є об'єкт, за допомогою літер прийнятого в цій країні алфавіту. Цю форму можна застосовувати в країнах, де використовується однаковий алфавіт (напр., на англомовній карті Budapest записується так само, як на угорськомовній карті, хоч англієць вимовляє другу частину цього слова як *пест*, а угорець як *пешт*). 5.

МІСЦЕВІСТЬ (*местность; area, terrain; Gelände n, Terrain n, Feld n*): ділянка земної

поверхні з усіма її елементами. Основні елементи М., які відображаються на топографічних картах: рельєф, населені пункти, дороги, гідрографія, рослинний покрив. М. поділяються за характером рельєфу (рівнинна, горбиста та гірська), прохідністю, особливостями природних умов тощо. 12.

МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА (*местоположение летательного апарата; position of aircraft; Lage f (Position f) des Flugapparats m*): визначення координат літального апарата та параметрів його руху відносно інших рухомих (нерухомих) об'єктів. Найефективніше цю задачу розв'язують за допомогою навігаційних систем, зокрема, космічної навігаційної (GPS), радіонавігаційних, допплерівських та інерційних. 8.

МІСЯЦЬ (*Луна; Moon; Mond m*): природний супутник Землі – найближчий до нас космічний об'єкт. Середня віддаль від Землі до М. 384400 км. Сидеричний період обертання 27,321661 діб. За цей же період М. здійснює повний оберт навколо полярної осі за трьома законами Кассіні. Середній радіус М. дорівнює 1737,53 ± 0,03 км, що дещо менше від загальноприйнятого в селенодезії значення 1738,0 км, яке використовується як радіус сфери поверхні відліку. Стала ґравітаційна планетоцентрична (селеноцентрична) дорівнює 4902,799 ± 0,003 км^3/с^2, яка разом зі значенням середнього радіуса дає густину М. 3,3434 г/см^3. Маса М. $7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг, або 1/81,3 маси Землі, прискорення сили ваги на поверхні 1,62 м/с^2. Наземними і космічними засобами майже на всю поверхню видного і на деяку частину невидного з Землі боку супутника побудовано опорну координатну мережу. Це дало змогу докладніше дослідити геометричну фігуру М., її особливості. За допомогою штучних супутників М. досліджено його ґравітаційне поле, складено різні тематичні карти. Амер. астронавт Ніл Армстронг – перша людина, що 21.07.1969 ступила на поверхню М. 11.

МІТЕЛЬ (*миттель; Mittel f*): друкарський шрифт, середній між цицеро і терцією, кеґль якого дорівнює 14 пунктів (5,26 мм). 5.

МІТКА ШКАЛИ (*отметка шкалы; graduation mark; Messmarke f, Skalaindex m*): знак (риска, точка, зубець тощо) на шкалі, що відповідає деякому значенню вимірюваної величини. 14.

МНОГОКУТНИК РОЗПОДІЛУ (*многоугольник распределения; polygon of distribution; Streuungsvieleck m*): графічне зображення ряду розподілу. М.р. – одна з форм, якою задають закон розподілу. 20.

МОБІЛІЗМ (*мобилизм; mobilism*): гіпотеза, згідно з якою відбуваються доволі значні (до декількох тисяч кілометрів) горизонтальні переміщення літосферних брил, чим пояснюється дрейф континентів. М. дав поштовх розвитку концепції нової глобальної тектоніки (або тектоніки плит), значною мірою обґрунтованої результатами вивчення рельєфу дна і магнетних полів океанів, а також даними палеомагнетизму. Стверджується, що відбувається повільне (у середньому 1–5 см на рік) пересування монолітних плит, які складаються не лише з материкових брил, але й із суміжних з ними великих ділянок океанської кори разом з верхньою частиною мантії. 5.

МОГИЛЬНИЙ СЕРГІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ (15.12. 1939) нар. у м. Красний Лиман Донецької обл. Фахівець у галузі геодезії, прикладної фотограмметрії і дистанційного зондування та застосування їх у маркшейдерії відкритих гірничих розробок. 1957–62 – студент гірничого факультету Донецького індустріального ін-ту (ДІІ), де здобув спеціальність гірничого інженера-маркшейдера. 1962 – аспірант ДІІ, 1963–65 – аспірант кафедри геодезії Ленінградського гірничого ін-ту, де 1965 захистив кандидатську дисертацію: „Методи аналізу точності результатів наближених засобів врівноваження маркшейдерсько-геодезичних вимірів". З 1965 працював у Донецькому політехнічному ін-ті (ДПІ) на

кафедрі геодезії. 1983 захистив докторську дисертацію: „Теоретичні основи автоматизованої системи розв'язування задач маркшейдерського забезпечення при розробці родовищ відкритим способом". За результатами виконаних досліджень опублікував понад 100 наукових і методичних праць, серед них 4 монографії і 3 підручники. За його ініціативою у Донецькому державному технічному ун-ті 1982 розпочато підготовку інженерів прикладної геодезії. Під його керівництвом захищено 7 кандидатських і 2 докторські дисертації. Нагороджений знаком: „За відмінні успіхи в роботі", „Шахтарська Слава" III ступеня та „Відмінник освіти України".

МОДА В СТАТИСТИЦІ (*мода в статистике; mode in statistics; Modus m* (*häufigster Wert m*) *in Statistik f*): одна з числових характеристик розподілу ймовірностей випадкової величини. 21.

МОДЕЛІ АТМОСФЕРИ (*модели атмосферы; models of the atmospere; Atmosphäremodellen n pl*): використовують під час вимірювання віддалей або їх функцій від наземного об'єкта до об'єкта, розташованого на значній висоті над поверхнею Землі, зокрема за межами атмосфери. М. а. подають математичними функціями, які приблизно відтворюють залежність від висоти H показника заломлення повітря або його індексу.

Найпростіша М. а. – лінійна. Допускають, що вертикальний ґрадієнт показника заломлення повітря dn/dH сталий. Для радіохвиль $(dn/dH)\cdot 10^6 = -40$ на 1 м. Для лінійної моделі, починаючи з висоти $H = 8$ км, показник заломлення повітря для радіохвиль дорівнює нулеві, що не відповідає дійсності. Тому її застосовують лише для наближених обчислень.

Точнішою М. а. є параболічна, в якій індекс показника заломлення подають многочленом другого степеня від H. Однією з таких моделей для радіохвиль для висот до 5 км і середньої вологості повітря є така:

$$N = 371 - 57{,}8H + 3{,}44H^2,$$

де H – висота, км. Точність параболічних моделей не завжди задовільна.

1956 рекомендовано застосовувати *експоненційну* модель, в якій індекс показника заломлення на висоті H:

$$N(H) = N(H_0)\exp[-q(H - H_0)].$$

Тут $N(H_0)$ – індекс показника заломлення на висоті H_0, визначений за результатами метеорологічних спостережень, проведених під час вимірювання віддалей. Значення коефіцієнта q 0,10 – 0,25. Експериментальні дослідження показали, що ця модель досить точно відтворює закономірність зміни з висотою індексу показника заломлення повітря для радіохвиль для висот у декілька кілометрів.

У 1970-х Бін і Даттон (США) запропонували *біекспоненційну* модель, яка окремо враховує зміну з висотою індексу показника заломлення сухого повітря і водяної пари, що є в атмосфері:

$$N(H) = N_{\text{с.п}}(H) + N_e(H) =$$
$$= N_{0\text{с.п}}\exp[-H/H_{\text{с.п}}] + N_{0e}\exp[-H/H_e],$$

де $N_{0\text{с.п}}$ і N_{0e} – індекси показника заломлення на поверхні Землі відповідно сухого повітря і водяної пари; $H_{\text{с.п}}$ і H_e – м-би висоти відповідно для тих же складових. М-бом висоти наз. висоту над поверхнею Землі, на якій індекс показника заломлення відповідно сухого повітря або водяної пари у 2,718 разу менший, ніж на поверхні Землі. Для території Европи і більшої частини Азії $H_{\text{с.п}} = 9{,}4$ км, $H_e = = 2{,}6$ км. $N_{0\text{с.п}}$ і N_{0e} визначають за виміряними на поверхні Землі значеннями температури, вологості і тиску за Фрума і Ессена формулою під час використання радіохвиль і за формулою Баррелля і Сірса – під час використання світла. Слід пам'ятати, що в атмосферний тиск, який вимірюють, входить як складова частина тиск парціяльний водяної пари. Тому для світла

$$N_{0\text{с.п}} = N_0(T_0/P_0)(P - e)\cdot T;$$

$$N_{0e} = (N_0(T_0/P_0)(17{,}045 - 0{,}5572/T))e/T,$$

де P, e і T – відповідно атмосферний тиск, парціяльний тиск водяної пари і абсолютна температура на поверхні землі. Середньоінтеґральне значення індексу показника заломлення під час вимірювання віддалей радіогеодезичними системами з використанням біекспоненційної моделі обчислюють за формулою

$$N = \left(N_{0\text{с.п}}/S\right)\int_0^S \exp\left(-H/H_{\text{с.п}}\right)dx + $$
$$+ \left(N_{0e}/S\right)\int_0^S \exp\left(-H/H_e\right)dx,$$

в якій інтеґрали замінюють сумами. При цьому атмосферу поділяють на концентричні шари, в кожному з яких приймають стале значення вертикального ґрадієнта відповідного індексу показника заломлення. Точність N зростає зі збільшенням кількості шарів. Тепер ці обчислення виконують на ЕОМ, тому індекс показника заломлення одержують із досить високою точністю. 13.

МОДЕЛЮВАННЯ (*моделирование; modelling (simulation); Modellierung f*): з'ясування властивостей яких-небудь об'єктів, системи об'єктів чи процесів побудовою і дослідженням їх моделей. 21.

МОДЕЛЮВАННЯ ІМІТАЦІЙНЕ (*имитационное моделирование; imitational modelling; imitirte Modellierung f*): моделювання, під час якого будь-які властивості моделі адекватні відповідним властивостям прототипу; найчастіше використовується метод Монте–Карло. 21.

МОДЕЛЮВАННЯ КАРТОГРАФІЧНЕ (*картографическое моделирование; cartographical modelling; kartographische Modellierung f*): творчий процес, основним результатом якого є отримання моделі картографічної. М. к. розв'язує три послідовні тісно пов'язані між собою процеси, що охоплюють такі етапи: 1) вивчення системи-ориґіналу реальної дійсності і побудова на основі цього вивчення згідно з темою завдання її моделі; 2) всебічне дослідження характеристик отриманої моделі і 3) перенесення отриманих з моделі якісно нових знань, тобто екстраполяція їх, на систему-ориґінал, чим збагачується зміст останньої. 5.

МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНЕ (*математическое моделирование; mathematic modelling; mathematische Modellierung f*): моделювання, під час якого використовують математичні моделі. 21.

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНЕ (*физическое моделирование; physical modelling; physische Modellierung f*): моделювання з відтворенням фізичної природи прототипу. 21.

МОДЕЛЬ (*модель; model; Modell n*): образ будь-якого об'єкта (об'єктів), який за певних умов є замінником або заступником цього об'єкта (об'єктів) і за суттю його можна використовувати для розв'язування певних конкретних задач. Найістотніші вимоги до М.: повна *подібність* чи *відповідність* її об'єктові моделювання на певний момент часу; *цілеспрямованість*, тобто узгодження її з поставленим завданням дослідження та очікуваними результатами; *об'єктивність*, тобто на створення М. не мають впливати суб'єктивні позиції тих, що її будують. Крім цього, навіть складна за своїм змістом М., має бути проста й зручна в користуванні. 5.

МОДЕЛЬ АНАЛІТИЧНА (*аналитическая модель; analytical model; analitisches Modell n*): математична модель, яка характеризує функціональні залежності результатів від параметрів. 21.

МОДЕЛЬ АТМОСФЕРИ БІЕКСПОНЕНЦІЙНА (*биэкспоненциальная модель атмосферы; biexponential model of the atmosphere; Biexponentialmodell n der Atmosphäre f*): див. Моделі атмосфери. 13.

МОДЕЛЬ АТМОСФЕРИ ЕКСПОНЕНЦІЙНА (*экспоненциальная модель атмосферы; exponential model of the atmosphere; Exponentialsmodell n der Atmosphäre f*): див. Моделі атмосфери. 13.

МОДЕЛЬ АТМОСФЕРИ ЛІНІЙНА (*линейная модель атмосферы; linear model of the atmosphere; Linearmodell n der Atmosphäre f*): див. Моделі атмосфери. 13.

МОДЕЛЬ АТМОСФЕРИ ПАРАБОЛІЧНА (*параболическая модель атмосферы; parabolic model of the atmosphere; parabolische Modell n der Atmosphäre f*): див. Моделі атмосфери. 13.

МОДЕЛЬ ВЕКТОРНА (*векторная модель; vector model; Vektormodell n*): спосіб моделювання контуру дугами, або відрізками, під час якого контури моделюють частинами з поділом їх за ступенем кривини на два класи: прямолінійні та криволінійні. 21.

МОДЕЛЬ ГЕОПОТЕНЦІЯЛУ WGS-84 (*модель геопотенциала WGS-84; model of gravity potential WGS-84; Modell n des Potentiales n WGS-84*): модель потенціялу Землі, прийнята в глобальній позиційній системі НАВСТАР GPS для обчислення і прогнозування орбіт та ефемерид космічних апаратів. Це набір коефіцієнтів розкладання геопотенціялу в ряд сферичних функцій до $n = m = 180$ відносно системи координат WGS-84 та еліпсоїда загальноземного WGS-84. 9.

МОДЕЛЬ ДЕТЕРМІНОВАНА (*детерминированная модель; deterministic model; Determinationsmodell n*): характеризується тим, що для заданої сукупності вхідних значень на виході може бути одержаний єдиний результат. 21.

МОДЕЛЬ ДИСКРЕТНА (*дискретная модель; discrete model; diskretes Modell n*): математична модель, параметри якої є дискретними величинами. 21.

МОДЕЛЬ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ЦИФРОВА (*цифровая модель земной поверхности; digital model of earth surface; digitales Modell n der Erdoberfläche f*): логіко-математичний опис у цифровій формі об'єктів земної поверхні і зв'язків між ними. 5.

МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНА (*информационная модель; informational model; Informationsmodell n*): відображає сукупність відомостей, сигналів, які містять інформацію про об'єкт зовнішнього середовища. 21.

МОДЕЛЬ ЙМОВІРНА (*вероятностная модель; probabilistic model; wahrscheinliches Modell n*): 1) модель (тип) розподілу ймовірностей випадкових величин; 2) модель, яка перебуває у стані ймовірної подібності до модельованого об'єкта і містить випадкові елементи. 21.

МОДЕЛЬ КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая модель; cartographical model; kartographisches Modell n*): модель у вигляді одного з картографічних творів, чільне місце серед яких належить карті. Основні властивості М. к.: просторово-часова її подібність системі-оригіналу, об'єктивна і змістова відповідність її системі-оригіналу, математична обґрунтованість, оглядовість. М. к. притаманні також властивості, що стосуються карти (метричність, наочність тощо). 5.

МОДЕЛЬ КОНТУРІВ ЦИФРОВА (*цифровая модель контуров;digital model of contours; digitales Modell n der Konture f pl*): цифрова модель, що містить інформацію про планове розташування і відносні висоти об'єктів місцевості. 5.

МОДЕЛЬ ЛІНІЙНА (*линейная модель; linear model; lineares Modell n*): модель, у якій всі залежності параметрів приймають лінійними. 21.

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЙНА (*оптимизационная модель; optimisation model; optimisierte Modell n*): модель, яка містить цільову функцію для вибору найкращого варіанта розв'язку. 21.

МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФНА (*рельефная модель; three-dimensional model; dreidimensionales Modell n*): зменшена об'ємна модель певного (здебільшого гірського) рельєфу земної поверхні. Використовують для отримання фоторельєфу, що є основою зображення рельєфу на картах. М.р. відрізняється від карти рельєфної тим, що на ній немає картографічного зображення. Найпростішу М. р. виготовляють так. Використовуючи карту в прийнятому м-бі, вирізають із картону (пінопласту) по горизонталях т. зв. висотні шари, які потім відповідно наклеюють один на одного. Отриману так ступінчасту об'ємну фігуру згладжують в'язкою речовиною. Процес згладжування вимагає від виконавця глибоких геоморфологічних знань. 5.

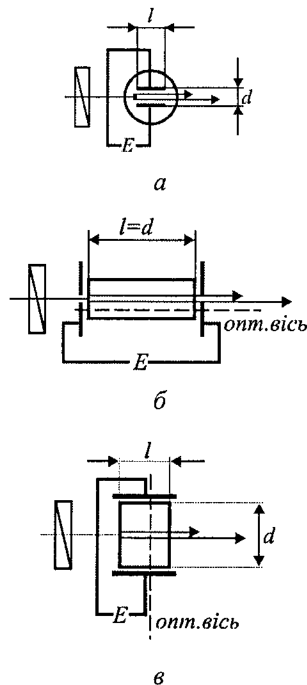
МОДЕЛЬ СТЕРЕОСКОПІЧНА (*стереоскопическая модель; stereoscopic model; stereoskopisches Modell n*): просторова модель об'єкта, яка виникає у свідомості людини під час бінокулярного розглядання двох фотознімків, отриманих з різних точок простору (з базису фотографування). Найпростішим приладом для отримання М. с. є стереоскоп. Для отримання М. с. потрібні такі умови: сфотографувати об'єкт з певного базису; отримати знімки, на кожному з яких зобразяться точки об'єкта; під час бінокулярного розглядання знімки мають бути розділені так, щоб ліве око бачило лівий знімок, а праве – правий. 8.

МОДЕЛЬ СТОХАСТИЧНА (*стохастическая модель; stochastic model; stochastisches Modell n*): математична модель, у якій параметри, що характеризують функціонування і стан модельованого об'єкта, процесу, явища, – випадкові величини, пов'язані між собою випадковими (стохастичними) залежностями. 21.

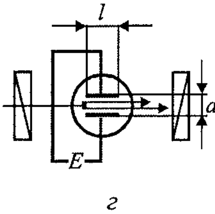
МОДЕЛЬ СТРУКТУРНА (*структурная модель; structural model; strukturelles Modell n*): модель, яка відображає структуру об'єкта. 21.

МОДЕМ (*модем; modem; Modem n/m*): пристрій для обміну інформацією і перетворення сигналів. 21.

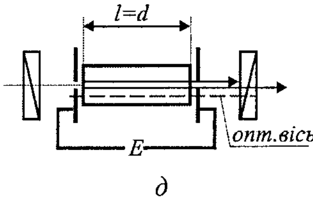
МОДУЛЯТОРИ ЕЛЕКТРООПТИЧНІ (*электрооптические модуляторы; elecrooptical modulators; elekrooptische Modulatore m pl*): пристрої, в яких для модуляції світла використовують Керра ефект і Поккельса ефект. Залежно від застосованого ефекту їх наз. компенсаційними комірками Керра або компенсаційними комірками Поккельса. Головною частиною комірок Керра є конденсатор Керра. Це скляний герметично закритий балончик, заповнений нітробензолом із впаяними всередині пластинками конденсатора. Коли до конденсатора прикладена напруга, то рідина, що міститься між його пластинками, набуває властивостей одновісного кристала, оптична вісь якого збігається з напрямом силових ліній у конденсаторі. Світловий промінь скеровують між пластинки конденсатора перпендикулярно до силових ліній. Основною частиною комірок Поккельса є одновісний кристал, так встановлений між пластинками конденсатора або в ємнісній частині резонатора, щоб його оптична вісь збігалася з напрямом силових ліній. Світловий потік пропускають крізь кристал, паралельно до його основної оптичної осі або перпендикулярно до неї. Відповідно розрізняють *поздовжні* або *поперечні комірки Поккельса*. У поздовжніх комірках пластинки конденсатора мають бути прозорі або мати отвори. Комірки Керра і Поккельса бувають неповні та повні. Неповна комірка містить поляризатор і конденсатор Керра або Поккельса (рис., *а–в*). Першим на шляху променя є поляризатор. Після його проходження промінь стає плоскополяризованим. Потім він потрапляє в нітробензол або кристал. Якщо на конденсаторах немає напруги, то промінь проходить крізь них без змін у неповній комірці Керра (рис., *а*) і поздовжній неповній комірці Поккельса (рис., *б*).



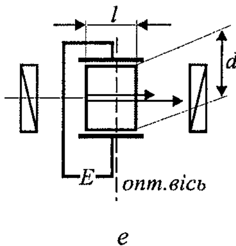
У поперечній неповній комірці Поккельса (рис., *в*) промінь у кристалі розкладеться на два і вони вийдуть з нього з різницею ходу $\Delta_0 = (n_0 - n_e)l$ або з фазовим зсувом $\psi_0 = (2\pi/\lambda)(n_0 - n_e)l$. Тут n_0 і n_e – показники заломлення звичайного і незвичайного променів у кристалі; λ – довжина хвилі світла; l – довжина шляху в кристалі.



г



д



е

Якщо до конденсаторів прикладена напруга, то в них у всіх комірках промінь розкладається на два і, проходячи через конденсатор, вони отримують різницю ходу або фазовий зсув, який є функцією напруги на конденсаторі. Щоб амплітуди обох променів були однакові, поляризатор установлюють так, щоб площина коливань поляризованого ним променя утворювала з оптичною віссю, яка з'являється в конденсаторі Керра і в кристалі комірок Поккельса, кут 45°. Фазовий зсув, якого набувають промені під час проходження неповної комірки Керра,

$$\psi_к = 2\pi Bl(E/300d)^2 = \pi(E/E_к)^2,$$

під час проходження неповної поздовжньої комірки Поккельса

$$\psi_{п.д} = (2\pi/\lambda)Pn_0^3E = \pi(E/E_{к.пд})$$

і поперечної –

$$\psi_{п.п} = \psi_0 + (\pi/\lambda)Pn_0^3lE/d = \\ = \psi_0 + \pi(E/E_{к.пп}).$$

Тут E – напруга, прикладена до конденсатора, В; $E_к$ – критична або півхвильова напруга; B – стала Керра; P – стала Поккельса. Із формул бачимо, що коли $E = E_к$, то $\psi = \pi$, тобто фазовий зсув променів дорівнює півперіоду, а їх лінійний зсув – $\lambda/2$. Значення критичної напруги зумовлене розмірами конденсатора, властивостями рідини або кристала, кольором світла тощо. Із формул випливає, що коли до конденсаторів неповних комірок прикладена змінна напруга, то змінними є фазовий зсув або різниця ходу променів, тобто неповні комірки є модуляторами фазового зсуву. Повні комірки відрізняються від неповних наявністю аналізатора на шляху променів, які вийшли із конденсатора Керра або Поккельса (рис., *г* – *е*). Площина аналізатора найчастіше перпендикулярна до площини поляризатора. Тому повні комірки наз. також схрещеними. Але бувають повні комірки з паралельними поляризатором і аналізатором. Аналізатор змінює модуляцію фазового зсуву на модуляцію інтенсивності променя. Рівняння світлового потоку після проходження повної комірки Керра має такий вигляд:

$$\Phi_к = \Phi_0 \sin^2(\psi_к/2),$$

після проходження повної поздовжньої комірки Поккельса:

$$\Phi_{п.д} = \Phi_0 \sin^2(\psi_{п.д}/2),$$

а поперечної:

$$\Phi_{п.п} = \Phi_0 \sin^2((\psi_0 + \psi_{п.п})/2).$$ 13.

МОДУЛЯТОРИ СВІТЛА (*модуляторы света; light modulator; Lichtmodulatore m pl*): пристрої, які використовують для зовнішньої модуляції світла. М. с. розташовують на шляху випромінювання джерела. У світловіддалемірах використовують модулятори інтенсивності світла та форми еліп-

са поляризації. Частота модуляції світла ними не може бути менше 10 МГц, треба мати змогу легко змінювати її плавно або дискретно. М. с. мають модулювати світло згідно з гармонічним законом. Модулятори віддалемірів мають бути простими в обслуговуванні пристроями з якнайбільшою прозорістю та мінімальною потужністю живлення. М. с. поділяють на механічні, фізико-оптичні та електрооптичні.

Механічними модуляторами можна модулювати інтенсивність світла лише на низькій частоті, тому їх у віддалемірах не використовують, незважаючи на просту будову.

У *фізико-оптичних* модуляторах використовують інтерференцію світла або дифракцію. В першому випадку для модуляції періодично змінюють різницю шляхів інтерферуючих променів. У другому випадку в рідині або твердому середовищі добиваються появи дифракційних ґраток, крізь які пропускають світловий потік. Зі зміною параметрів цих ґраток відбувається перерозподіл енергії в дифракційній картині, що використовують для модуляції інтенсивності світла. Фізико-оптичні модулятори дуже складні. Тому їх застосовують рідко.

Найчастіше застосовують *електрооптичні* модулятори, в яких використано електрооптичні ефекти Керра і Поккельса (див. Модулятори електрооптичні). 13.

МОДУЛЯЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯТОРА (*модуляционная характеристика модулятора; modulation characteristic of modulator; Modulatorskennlinie f*): графічне зображення зміни модульованої величини в часі (напр., інтенсивності світла) для заданої закономірності зміни прикладеної до модулятора напруги. У світловіддалемірах модулюючі коливання є вимірювальними, отже зміна модульованої величини мусить бути гармонічна. 13.

МОДУЛЯЦІЯ (*модуляція; modulation; Modulation f, Modulierung f*): зміна за заданим законом сигналів, величин, параметрів, які характеризують фізичний процес. 21.

МОДУЛЯЦІЯ ЗОВНІШНЯ (*внешняя модуляция; external modulation; äußere Modulierung f*): див. Модулятори світла. 13.

МОДУЛЯЦІЯ КОЛИВАННЯ (*модуляция колебания; oscillation modulaiion; Wellenmodulierung f*): закономірна зміна одного з параметрів коливання. Розрізняють амплітудну, частотну та фазову модуляцію. Частота модулюючих коливань завжди у багато разів менша від частоти модульованих коливань. Модульовані коливання наз. несучими коливаннями. 13.

МОЛОДЕНСЬКОГО ЗАДАЧА (*Задача Молоденского; Molodensky's problem; Aufgabe f von Molodenski*): визначення зовнішнього ґравітаційного поля W планети і її фізичної поверхні Σ за результатами нівелірних, ґравіметричних і астрономічних вимірювань, які є приростами потенціялу $(W_\Sigma - W_0)$ сили ваги і сили ваги $(g_\Sigma - g_0)$ на поверхні Σ Землі у вигляді функцій астрономічних координат φ, λ (W_0 і g_0 віднесені до початкового пункту нівелювання). Для однозначності розв'язку мають бути відомі ще дві сталі, напр., маса Землі і W_0 або g_0, і віддаль між двома віддаленими пунктами. Замість W визначають збурювальний потенціял $T = W - U$, де U – нормальний потенціял, T – функція гармонічна поза Σ і регулярна на нескінченності. Крайова умова для T стосується поверхні Землі першого наближення – телуроїда τ

$$\left(\frac{\partial T}{\partial H} - \frac{1}{\gamma}\frac{\partial \gamma}{\partial H}T\right)\bigg|_\tau = -g_\Sigma + \gamma_\tau - \left(\frac{1}{\gamma}\frac{\partial \gamma}{\partial H}\right) \approx (W_0 - U_0).$$

Якщо шукають T на τ у вигляді потенціялу простого шару, тобто

$$T(B,L,H) = \iint\limits_\tau \frac{\varphi(B',L')}{r}d\sigma,$$

де B, L, H – геодезичні широта, довгота і висота, то густина цього шару φ задовольняє інтеґральне рівняння 2-го роду, яке в теорії Молоденського наз. основним:

$$2\pi\varphi(B,L)\cos\alpha = g(B,L,H) - \gamma(B,H^{\gamma}) - \frac{2(W_0 - U_0)}{\rho} + \frac{3}{2\rho}\iint_{\tau}\frac{\varphi(B',L')}{r}d\tau + \frac{1}{2\rho}\iint_{\tau}\varphi(B',L')\frac{\rho'^2 - \rho^2}{r^3}d\tau.$$

Тут r – віддаль між точками на поверхні τ з радіусами-векторами ρ (для точки, в якій обчислюється φ) і ρ' (для біжучої точки інтеґрування); H^{γ} – нормальна висота; α – кут нахилу гіпсометричної поверхні τ. Головна частина збурювального потенціялу T_0 (нульове наближення), який знаходять із розв'язку цього рівняння, відповідає розв'язку Стокса теорії визначення фігури Землі з однією відмінністю: в теорії Стокса крайова умова віднесена до сфери, а в цьому випадку – до поверхні Землі першого наближення. 15.

МОМЕНТ (*момент; moment; Moment n*): розглядають такі М.:

гіроскопічний – векторна величина $M_{\Gamma} = H + Q$, де $H = Iv$, I – момент інерції, v – вектор абсолютної кутової швидкості тіла, Q – кутова швидкість повороту вектора H у деякій просторовій тривісній системі координат. Цей термін пов'язаний з такою властивістю гіроскопа: під час дії на гіроскоп зовнішнього М. кінематичний М. гіроскопа прецесує з кутовою швидкістю Q, намагаючись суміститися з вектором зовнішнього М.;

розвантажувальний – М., прикладений до зовнішньої рамки гіроскопа і спрямований протилежно збурювальному М. Практично використовується для того, щоб уникнути т. зв. змикання рамок гіроскопа, тобто втрати гіроскопічної стабільності під час довготривалої дії зовнішнього М. і прецесії гіроскопа. 8.

МОМЕНТ АБСОЛЮТНИЙ (*абсолютный момент; absolute moment; absolutes Moment n*): розрізняють абсолютний початковий момент k-го порядку β_k та абсолютний центральний момент k-го порядку v_k, які визначаються за формулами: $\beta_k = M|X|^k; v_k = M|X - m_x|^k$. Тут: $M\ |\bullet|$ – математичне сподівання відповідної величини, що в дужках; X – величина випадкова; m – математичне сподівання випадкової величини X.

МОМЕНТ ІНЕРЦІЇ ТІЛА ВІДНОСНО ОСІ (*момент инерции тела относительно оси; inertion body momentum about the axis; Trägsheitsmoment n relativ der Achse f*): міра інертності тіла в обертовому русі навколо осі. Момент інерції дорівнює сумі добутку елементарних мас dm усіх малих частин тіла на квадрати їх віддалей ρ до цієї осі.

$$I = \int \rho^2 dm .$$

Момент інерції I відносно довільної осі пов'язаний з моментом цього тіла I_0 відносно осі, що паралельна розглядуваній і проходить через центр інерції $I = I_0 + md^2$, де m – маса тіла, а d – віддаль між осями. 6.

МОМЕНТ КОРЕЛЯЦІЙНИЙ (*корреляционный момент; correlation moment; Korrelationsmoment n*): див. Коваріація.

МОМЕНТ НОРМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (*момент нормального разделения; moment of normal distribution; Moment n der Normalverteilung f*): центральний момент k-го порядку M_k нормально розподіленої величини випадкової. Для нормального розподілу існує рекурентна формула обчислення моментів випадкових порядків через моменти нижчих порядків:

$$M_k = (k-1)\cdot\sigma^2 \cdot M_{k-2}\,,$$

де σ^2 – дисперсія нормального розподілу. Користуючись цією формулою і беручи до уваги, що M_0=1 а M_1= 0, можна обчислити центральні моменти всіх порядків. Оскільки M_1=0, то з рекурентної формули випливає, що всі непарні моменти нормального розподілу дорівнюють нулеві ($M_3 = M_5 = \ldots = 0$).

МОМЕНТ ПАРИ СИЛ (*момент пары сил; moment of force couple; Moment n der Paarkräfte f pl*): якщо до твердого тіла прикладена пара сил, то їхня дія характеризується моментом пари сил $m = |F'|\cdot l$, що спрямований перпендикулярно до площи-

ни дії пари сил у бік, звідки оберт, який здійснює пара сил, видно проти ходу стрілки годинника (у правій системі координат). 8.

МОМЕНТ ПОЧАТКОВИЙ (*начальный момент; initial moment; Anfangsmoment n*): початковим моментом *k*-го порядку величини випадкової *X* наз. математичне сподівання величини X^k: $L_k = M[X_k]$. М. п. дискретної випадкової величини визначають за формулою

$$L_k = \sum_{i=1}^{n} x_i^k \cdot p_i \ ,$$

де x_i – значення, яких набуває випадкова величина *X*; p_i – ймовірності цих значень, а М. п. неперервної випадкової величини – за формулою

$$L_k = \int_{-\infty}^{+\infty} x^k f(x) dx \ ,$$

де $f(x)$ – густина розподілу величини *X*. М. п. першого порядку – математичне сподівання вип. величини ($L_1 = m_x$).

МОМЕНТ ПРОХОДЖЕННЯ ЧЕРЕЗ ПЕРИЦЕНТР (*момент прохождения через перицентр; moment of transit via pericentre; Durchgangsmoment n durch Perizentrum n*): див. Елемент орбіти динамічний. 9.

МОМЕНТ СИСТЕМИ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН (*момент системы зависимых величин; moment of system of random values; Moment n des Systems n der Zufallsgrössen f pl*): розрізняють початковий $L_{k,s}$ та центральний $M_{k,s}$ моменти системи величин випадкових. Початковим моментом порядку системи наз. математичне сподівання добутку X^k на Y^s: $L_{k,s} = M[X^k Y^s]$. Центральним моментом порядку системи наз. математичне сподівання добутку $(x - m_x)^k$ на $(y - m_y)^s$: $M_{k,s} = M[(X - m_x)^k (Y - m_y)^s]$. Формули безпосереднього обчислення моментів для дискретних випадкових величин:

$$L_{k,s} = \sum_i \sum_j x_i^k y_j^s \cdot p_{ij};$$

$$M_{k,s} = \sum_i \sum_j (x_i - m_x)^k (y_j - m_y)^s \cdot p_{ij},$$

де x_i та y_j – значення випадкових величин *X* та *Y*; m_x і m_y – математичні сподівання випадкових величин *X* та *Y*; p_{ij} – ймовірність того, що система (x, y) набуде значення (x_i, y_i). Для неперервних випадкових величин:

$$L_{k,s} = \iint_{-\infty}^{+\infty} x^k y^s f(x,y) dxdy;$$

$$M_{k,s} = \iint_{-\infty}^{+\infty} (x - m_x)^k (y - m_y)^s f(x,y) dxdy,$$

де $f(x, y)$ – густина розподілу системи. Особливу роль як характеристика системи має другий змішаний центральний момент. Його наз. *кореляційним моментом* і позначають $K_{xy}(M_{1,1} = K_{xy})$.

МОМЕНТ СТАТИСТИЧНИЙ (*статистический моменть; statistical moment; statistisches Moment n*): розрізняють початковий та центральний статистичний моменти. Початковий М. с. *k*-го порядку визначають за формулою

$$L_k^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i^k,$$

а центральний – $M_k^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^k,$

де $\bar{x}$ – середнє статистичне; x_i – значення випадкової величини, яка спостерігається в *i*-му досліді; *n* – кількість дослідів. Для дуже великої кількості дослідів обчислення М.с. за наведеними формулами надто громіздкі. В цьому випадку всі досліди поділяють на *r* розрядів і будують інтервальний статистичний ряд. Тоді М. с. виражатимуться такими формулами:

$$L_k^* = \sum_{i=1}^{r} \tilde{x}_i^k \cdot p_i^*; \ M_k^* = \sum_{i=1}^{r} (\tilde{x}_i - \bar{x})^k \cdot p_i^*,$$

де $\bar{x} = \sum_{i=1}^{r} \tilde{x}_i \cdot p_i^*$, *r* – кількість розрядів (інтервалів), $\tilde{x}_i$ – середина *i*-го розряду; p_i^* – відносна частота *i*-го розряду. М. с. початковий першого порядку – статистичне середнє ($L_1^* = \bar{x}$).

МОМЕНТ ЦЕНТРАЛЬНИЙ (*центральный момент; central moment; Zentralmoment n*): центральним моментом M_k вели-

чини випадкової X k-го порядку наз. математичне сподівання величини $(X-m_x)^k$: $M_k=M[(X-m_x)^k]$. М. ц. дискретної випадкової величини обчислюють за формулою

$$M_k=\sum_{i=1}^{n}(x_i-m_x)^k\cdot p_i\,,$$

а неперервної –

$$M_k=\int_{-\infty}^{+\infty}(x-m_x)^k\cdot f(x)dx.$$

де m_x – математичне сподівання випадкових величин; x_i – значення випадкової величини X; p_i – ймовірності цих значень; $f(x)$ – густина розподілу величини X. М. ц. першого порядку дорівнює нулеві ($M_1=0$), другого порядку – дисперсія випадкової величини ($M_2=D_x$).

МОМЕНТИ НОРМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (*моменты нормального распределения; moments of normal distribution; Momente n pl der Normalverteilung f*): для центральних моментів нормального розподілу справедливе таке рекурентне співвідношення:

$$\mu_S=(S-1)\sigma^2\mu_{S-2}\,,$$

де σ – середнє квадратичне відхилення; μ_S – центральний момент S-го порядку. Якщо $\mu_0=1$, $\mu_1=0$, то

$$\mu_2=1\cdot\sigma^2\cdot 1=1;\ \mu_2=2\cdot\sigma^2\cdot 0=0,$$

тобто всі непарні моменти нормального розподілу дорівнюють нулеві. 20.

МОНІН ІВАН ФЕДОРОВИЧ (16.07.1920–18.12.2001) Нар. у с. Михайлівка Запорізької обл. 1941 закінчив три курси Дніпропетровського гірничого ін-ту, а в 1948 – геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту (ЛПІ) за спеціальністю астрономогеодезія. З 1949 викладач ЛПІ. 1954 захистив кандидатську дисертацію „Деформація геоїда та денудація материків”, 1967 – докторську „Методи визначення фігури і ґравітаційного поля Землі”. 1962–85 – зав. кафедри прикладної геодезії ЛПІ. Опублікував понад 100 наукових праць, серед них підручник „Вища геодезія”. Основний науковий напрям – теорія фігури Землі, ґравіметрія, зрівноваження геодезичних мереж.

МОНІТОР (*монитор; monitor; Monitor m*): 1) система контролю за іншою системою; 2) програма, яка керує введенням використання інших систем; 3) обслуговувальна програма для збору інформації. 21.

МОНІТОРИНГ (*мониторинг; monitoring; Monitoring m*): система спостережень, оцінювання, контролю та управління станом об’єкта або об’єктів чи явищ у зв’язку з дією певного фактора або групи факторів. 4.

МОНІТОРИНГ БІОСФЕРНИЙ (*биосферный мониторинг; biosphere monitoring; Biosphäremonitoring m*): глобальна система спостережень, контролю і оцінювання стану параметрів і явищ у біосфері (екологічних, біологічних, санітарно-токсикологічних, соціологічних) у регіональних, національних, міжнародних м-бах. 4.

МОНІТОРИНГ БІОЛОГІЧНИЙ (*биологический мониторинг; biological monitoring; biologische Monitoring m*): моніторинг розвитку і змін біологічного середовища для отримання інформації, потрібної для планування заходів з охорони фауни і флори. 4.

МОНІТОРИНГ ДИСТАНЦІЙНИЙ (*дистанционный мониторинг; distanse monitoring; Fernkundsmonitoring m*): моніторинг, що виконується з певної відстані: з космічних, авіаційних та ін. літальних апаратів, а також реєстрація з точок, віддалених від об’єктів спостереження в автономному режимі, з передачею інформації в центри збору та опрацювання. 4.

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ (*мониторинг окружающей среды; enviromental monitoring; Umweltsmonitoring m*): моніторинг за станом і динамікою довкілля, вплив на нього антропогенних і техногенних процесів для прогнозування змін і вироблення застережних заходів. 4.

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНИЙ (*экологический мониторинг; ecological monitoring; Umweltschutzmonitoring m*): моніторинг за динамікою екосистем різних рангів, змінами у компонентах і характеристиках природних та антропогенних процесів. 4.

МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ (*мониторинг земель; monitoring of land; Bodenmonitoring m, Grundmonitoring m*): моніторинг за станом земельного фонду для вивчення фізико-геологічних і антропогенних процесів, що впливають на природні якості ґрунтів, їх аналізу і вироблення застережних заходів. 4.

МОНІТОРИНГ КОСМІЧНИЙ (*космический мониторинг; space monitoring; Weltraummonitoring m*): моніторинг дистанційний, що здійснюється із космічних кораблів і супутників Землі. 4.

МОНОКОМПАРАТОР (*монокомпаратор; monocomparator; Monokomparator m*): прилад для монокулярних вимірювань плоских прямокутних координат точок фотознімка. Застосовується у фотограмметрії (для вимірювань координат точок на аеро- або фототеодолітних знімках), в астрометрії (для вимірювань знімків зоряного неба). 8.

МОНТАЖ ФОТОПЛАНУ (*монтаж фотоплана; assembly of a photoplan; Montage f des Ortophotos n (des Bildplans m)*): процес компонування центральних частин трансформованих фотознімків на планшеті, який складається з таких операцій: пробивання отворів на трансформаційних точках фотознімка спеціальним інструментом – пуансоном; накладання знімків на планшет так, щоб точки, нанесені на планшет за координатами, збігалися з центрами отворів; розрізування знімків кривими (або ламаними) лініями, що проходять орієнтовно через середини поздовжнього і поперечного перекривань знімків; наклеювання на планшет центральних частин знімків, що залишилися після розрізування. 8.

МОНТАЖ ФОТОСХЕМИ (*монтаж фотосхемы; assembly of photoscheme; Montage f des Bildmosaik, Montage f des Luftbildskizze f*): процес створення фотосхеми, що складається з таких операцій: накладання один на одного сусідніх знімків (якість накладання контролюється швидким і багаторазовим підніманням країв одного знімка над іншим або перевіркою збіжності т. зв. початкових напрямів знімків); розрізання ножем накладених знімків ламаною або хвилястою лінією (проходить приблизно посередині перекриття знімків); наклеювання вирізаних центральних частин знімків на жорстку основу; оцінювання якості М. ф. за розходженнями контурів на лініях розрізу. 8.

МОНТАЖНА ВІСЬ (*монтажная ось; assembly axis; Montageachse f*): лінія, закріплена на будівельному об'єкті. Відносно монтажної осі встановлюють у проєктне положення окремі елементи конструкцій споруд або технологічного обладнання. Монтажні осі розмічують на кожному поверсі по периметру споруди та в місцях встановлення колон або несучих панелей. У каркасному будівництві монтажні осі закріплюють на колонах, у панельному – на плитах перекриття. Монтажні осі використовують також для контролю правильності встановлення несучих конструкцій. Такий контроль виконують переважно лінійними промірами від монтажних осей. 7.

МОНТАЖНИЙ ГОРИЗОНТ (*монтажный горизонт; assembly horizon; Montagehorizont m*): площина, яка проходить через опорні несучі конструкції на кожному поверсі чи ярусі споруди, що будується. На М. г. переносять опорні точки розмічувальних осей, закріплених на горизонті вихідному. Перенесені та закріплені на М. г. опорні точки є його геодезичною основою. Залежно від типу будівлі, кількості поверхів, конструктивних особливостей обирають той чи інший спосіб побудови планової та висотної геодезичної основи на М. г. В окремих випадках для будівель довжиною понад 100 м, встановлюють єдиний М. г. на ділянці між деформаційними швами. 7.

МОНТУВАННЯ ГОЛУБИХ КОПІЙ (*монтаж голубых копий; blue line print mounting; Blaukopienmontage f*): зводиться до перенесення у способі фотомеханічному зображення з картматеріалу на оригінал карти складальний. На прикладі оригіналу аркуша топографічної карти М. г. к. здійснюють по точках перетину

координатної (географічної) сітки і опорних геодезичних пунктах, які є на основі складального оригіналу і на голубій копії. Для цього на копіях у цих точках і пунктах прорізують пуансоном наскрізь маленькі отвори, використовуючи які, суміщають відповідні точки копії та основи, далі копію наклеюють на основу. Здебільшого замість наскрізних отворів на копії прорізують з трьох боків невеликі віконця, які відгинають під час суміщення точок (пунктів), а потім ці віконця заклеюють. Заклеюють також наскрізні отвори копій. Якщо розміри голубої копії не відповідають теоретичним, то таку копію монтують окремими частинами, але за умови, щоб на кожній частині було не менше трьох точок, за якими можна цю частину змонтувати, і що розриви між двома суміжними частинами були не більше 0,2 мм. Якщо розміри копії зменшені, то її зволожують і розтягують під час монтування до потрібної величини. Якщо розміри цих копій менші ніж теоретичні, то покривають клеєм нижній бік копії, якщо більші – основу. М. г. к. скрупульозно контролюють. 5.

МОРЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ (*территориальное море; territorial sea; Territorialmeer n*): морський пояс, що прилягає до суходолу чи внутрішніх вод держави і є частиною її території. На М. т., його дно і надра, а також на повітряний простір прибережна держава здійснює суверенітет. Ширина М. т. не може перевищувати 12 мор. миль. 6.

МОРОЗ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ (03.07.1955) Нар. у с. Іллінка Ханкайського р-ну Приморського краю (Рос. Федерація). 1981 закінчив Львівський політехнічний ін-т за спеціальністю „Прикладна геодезія". Канд. техн. наук. 1987 закінчив аспірантуру Дрезденського технічного ун-ту, де захистив дисертацію „Дослідження нівелірної рефракції в приземному шарі атмосфери на основі коливань зображень". З 1993 зав. кафедри геодезії Національного ун-ту „Львівська політехніка". Науковий напрям – прогнозування вертикальної рефракції та моделювання рефракційних полів.

МОРЯ НА МІСЯЦІ (*моря на Луне; seas on the Moon; See f auf dem Mond m*): на відміну від земного поняття моря як поверхні води, на Місяці так названо темні райони його поверхні, які можна побачити в телескоп або на фотографії. Поверхня морів досить гладка порівняно з материковими зонами. Загальна площа всіх морів становить близько 17% усієї поверхні Місяця, вони розташовані здебільшого на видній півкулі Місяця. Найбільші з морських зон: Океан Бур, Море Дощів, Море Холоду, Море Спокою. Характерним для морських зон є те, що їх рівень, як звичайно, на 1–2 км нижчий ніж материків, а деякі моря правильної округлої форми ще глибші. Основні породи морів – базальти, які зумовлюють темний колір цих утворень. Густина базальтових порід на 0,3–0,4 г/см^3 більша від густини материкових і в більшості гіпотез їх походження пов'язують з речовиною мантії Місяця. 11.

МОТОРНИЙ АНДРІЙ ДАНИЛОВИЧ (10.12.1891–26.02.1964) д-р техн. наук (1960), проф. (1961), один із засновників геодезичної науки і вищої геодезичної освіти в Україні. Навчався в його Імператорської Величності Великого князя Костянтина Межовому ін-ті (тепер Московський ін-т інженерів геодезії, аерофотознімання та картографії). 1921 працював геодезистом у Ямальській геодезичній експедиції, 1922–24 викладав геодезію, меліорацію та земельний закон у Золотоніському технікумі, 1925–26 – директор технікуму в Чернігові. З 1927 працює викладачем геодезії у Харківському геодезичному і землевпорядному ін-ті, а з 1930 заступник директора цього вищого навчального закладу з навчальної роботи. Одночасно 1927–31 працює інженером-геодезистом на виробництві. Після реорганізації ін-ту декан геодезичного факультету Харківського інженерно-будівельного ін-ту. Перед завершенням війни в січні відряджений до Львова. Його призначено деканом факультету водного і шляхового будівництва та завідувачем кафедри геодезії Львівського політех-

нічного ін-ту, яку він очолював до останнього дня життя. 1946–1951 – декан новоствореного геодезичного факультету. Досліджував джерела похибок під час складання карт м-бу 1:50000 контурно-комбінованим методом, і систем ланок полігонометрії, відомих тепер як засічки Моторного.

МУЛЬДА ОСІДАННЯ (*мульда оседания; cauldron, subsidence trough; Senkundsmulde f*): чашко- чи коритоподібна ввігнута складка земної поверхні, що утворилася внаслідок осідання гірських порід після підземного видобування корисних копалин. 4.

МУЛЬТИПЛЕКС (*мультиплекс; multiplex machine; Scheinwerfer m, Multiplex m*): універсальний стереофотограмметричний прилад оптичного типу, призначений для створення топографічних карт і побудови просторових фототріангуляційних мереж. Перші моделі запропоновані 1934. Через невисоку точність та погіршені умови спостереження стереомоделі М. тепер на виробництві не використовуються. 8.

Н

НАБУХАННЯ ПОРІД (*набухание пород; (mining) rock swelling; Quellung f des Gesteins n*): здатність породи збільшуватися в об'ємі під час зволоження; характеризується трьома показниками: ступенем, або деформацією, вологістю, тиском. 4.

НАВАНТАЖЕННЯ КАРТИ (*нагрузка карты; amount of details; Kartenbelastung f*): міра заповнення змісту карти засобами графічного зображення. 5.

НАВІГАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ І ПОПРАВКИ (*навигационные элементы и поправки; navigation elements and adjustments; Navigationselemente n pl und Verbesserungen f pl*): характеризують траєкторію і режим лету літака. До них належать величини, що визначають навігаційний трикутник швидкостей, а також кут знесення та кут вітру. Н. е. і п. включають поправку за *девіацію компаса* Δ_K (кут між північними напрямами магнетного і компасного меридіанів) і поправку за магнетне схилення Δ_M, потрібні для визначення істинного курсу літака $IK = KK + (\pm\Delta_K) + \Delta_M$, де KK – компасний курс (кут між північним напрямом компасного меридіана і поздовжньою віссю літака). 8.

НАВІГАЦІЙНО-ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПАРАМЕТР (*навигационно-геодезический параметр; navigation-geodetic parameter; geodätischer Navigationsparameter m*): величина, вимірювання якої дає змогу знайти положення рухомого об'єкта відносно заданого пункту, координати якого відомі з потрібною точністю. 6.

НАВІГАЦІЯ (*навигация; navigation; Navigation f*): один з розділів науки про судноводіння. Основне завдання Н. – вибір найвигіднішого шляху провадження по ньому судна і постійний контроль за його місцезнаходженням за допомогою навігаційних приладів, астрономічних засобів та радіонавігаційних систем. Н. також наз. період, упродовж якого можливе плавання в морях і річках. Поняття Н. відносять також і до інших засобів. Напр., Навігація повітряна, Н. космічна, біонавігація. 6.

НАВІГАЦІЯ ПОВІТРЯНА (*воздушная навигация; aerial navigation; Luftnavigation f*): наукова дисципліна, що вивчає методи та правила безпечного провадження літака чи літального апарата, а також авіаційні прилади та інструменти. 8.

НАВІДНИЙ ПРИСТРІЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*наводящее устройство геодезического прибора; slow-motion screw; Einrichtung f zur Einstellung f*): встанівний пристрій для приведення рухомого вузла геодезичного приладу в задане положення. 14.

Н

НАВСТАР ГПС (*НАВСТАР ГПС; NAVSTAR GPS; NAVSTAR GPS*): глобальна позиційна система, створена на замовлення МО США, повна назва Navigation Satellite with Timing and Ranging Global Positioning System – навігаційна супутникова глобальна позиційна система за вимірюванням часу та віддалі (GPS). Призначена для забезпечення глобальної навігації всіх видів наземного, повітряного і навколоземного космічного транспорту та розв'язування комплексу задач геодезії в системі координат WGS-84 і в шкалі часу GPS. Ґрунтується на прийманні та опрацюванні радіосигналів, тому її використання не залежить ні від метеорологічних умов, ні від часу доби чи пори року. GPS, порівняно з попередніми навігаційними та радіогеодезичними системами, забезпечує вищу точність і продуктивність, дає змогу одночасно працювати необмеженій кількості користувачів; застосовується також в інших галузях господарства. Впроваджена замість допплерівської морської навігаційної супутникової системи NNSS TRANZIT. Проєктна розробка GPS розпочалась 1964. Перші космічні апарати НАВСТАР експериментальної серії Block I виведено на орбіти 1978. 1989–94 система укомплектована космічними апаратами (КА) основної серії Block II. 1995 офіційно оголошено про її повну готовність до експлуатації. Загальні затрати на створення GPS становили ~ $10 млрд. Широкого цивільного застосування (для побудови опорних, геодинамічних та ін. координатних мереж, розв'язання інженерних задач тощо) набула з середини 80-х років XX ст., що зумовило кардинальні зміни і суттєвий загальний проґрес у геодезії.

Космічний сегмент GPS складається з 24 ШСЗ NAVSTAR, розподілених по 6 майже орбітах колових ($e < 0{,}01$) з висотою ~20200 км (велика піввісь 26,5 тис. км, період обертання 0,5 зоряної доби) так, щоб у будь-який момент часу над горизонтом будь-якої точки земної поверхні, на висоті $h > 5°$, перебувала не менше чотирьох КА. Середня відстань між вузлами орбіт висхідними 60°, нахилення до екватора 55°. На кожній орбіті розташовано по 4 КА з нерівномірним зсувом по арґументу широти відносно супутників сусідніх орбіт. Зона огляду орбіт із земної поверхні 152°, 142°, або 132° для $h = 0°, 5°, 10°$ відповідно. У пунктах із широтою ~50°N більшу частину доби доступні спостереженням на висоті $h > 15°$ одночасно 5–8 КА. Якщо супутник проходить через зеніт геодезичного пункту, то перебуває в зоні його видності не менше 5 год. Супутники однієї орбіти описують одну й ту ж саму трасу, що повторюється через 2 витки (23 год 56 хв 5 с). Початок кожного наступного витка зсувається відносно земної поверхні на ~180° на захід. Регресія вузла –0,04187°. КА обертаються навколо Землі як одне ціле, не змінюючи своїх взаємних положень, і всі одночасно, за допомогою рупорної антени з кутом випромінювання 27°, стало зорієнтованої в надир, неперервно, у відомі запрограмовані моменти часу, випромінюють спеціальні (навігаційні) радіосигнали. Ці сигнали несуть пакети стабільної частоти, модульованої мітками часу та навігаційним повідомленням стандартного формату. Повідомлення загальним обсягом 37500 біт (тривалість трансляції 12,5 хв) складається з 25 сторінок (по 1500 біт, 30 с) кожна сторінка поділена на 5 блоків (300 біт, 6 с) по 10 слів (30 біт, 0,6 с). У кожному блоці першим стоїть слово телеметричної інформації, що містить синхронізуючі імпульси та діагностичні повідомлення, другим – синхронізуюче слово, що містить кількість 6-секундних інтервалів від початку поточного GPS-тижня до моменту початку трансляції наступного блока. Зміст інших слів

перших трьох блоків у повідомленні кожного супутника повторюється на всіх сторінках, тобто кожні 30 с. У них міститься номер GPS-тижня і параметри лише свого супутника: три коефіцієнти для моделювання поправок бортового годинника, прогноз точності визначення користувачами за його сигналами відстаней „пункт–супутник", індекс функціональної здатності бортової апаратури, момент оновлення інформації, елементи орбіти супутника (ефемериди бортові) та їх епоха. Зміст четвертого і п'ятого блоків однаковий у сигналах усіх супутників і змінюється зі зміною сторінок, тобто має інтервал повторення 25 сторінок, або 12,5 хв. Тут подаються дані про час UTC, параметри стану йоносфери, елементи орбіт усіх супутників системи (альманах) з меншою точністю, ніж у бортових ефемеридах, і параметри їх робочого стану. На частині сторінок четверті блоки зарезервовані для військових потреб. Усі супутники випромінюють навігаційні сигнали $L1$ і $L2$ з амплітудами a_1 і a_2 на двох високостабільних (10^{-15} за добу) несучих частотах f_1 = 1575,42 Гц і f_2 = 1227,60 Гц. Їх рівняння мають такий вигляд:

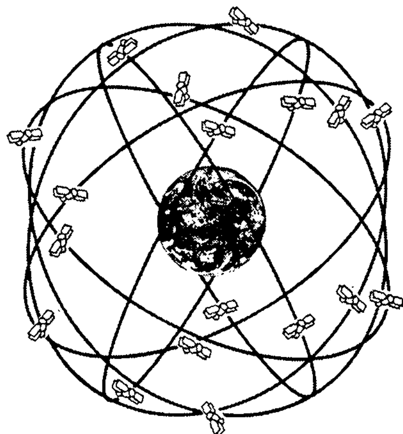
$$L1 = a_1 \cdot P(t)D(t)\cos(f_1 \cdot t) + $$
$$+ a_1 \cdot C/A(t)D(t)\sin(f_1 \cdot t) \; ;$$
$$L2 = a_2 \cdot P(t)D(t)\cos(f_2 \cdot t),$$

де t – час; $D(t)$ – код D (data, navigation data – навігаційні дані) – двійковий код з частотою 50 Гц, що містить навігаційне повідомлення, за даними якого обчислюються координати КА на моменти спостережень; $P(t)$, $C/A(t)$ – двійкові PRN (псевдошумові) коди P (precise – точний або protected – захищений, доступний тільки дозволеним користувачам) і C/A (coarse/acquisition – грубий/доступний або clear acquisition – вільно, загальнодоступний), в яких подаються мітки для визначення часу Δt поширення сигналів від КА до пункту спостережень, через який обчислюється відповідна псевдовідстань $\rho = c\Delta t$ (c = 299792458 м·с$^{-1}$ – швидкість електромагнетних хвиль у вакуумі). Кожному КА надано незмінний код C/A, що також дає змогу розпізнавати супутники за прийнятим навігаційним сигналом. Ці коди мають довжину 1023 біти (біти PRN-послідовностей наз. імпульсами, чіпами), частоту накладання 1,023 МГц, період повторення $1 \cdot 10^{-3}$ с, тобто за час трансляції одного біта несуча хвиля проходить елементарну відстань (довжина чіпа) $c \cdot 10^{-3}/1023 \approx 300$ м. Оскільки точність кодових вимірювань віддалей 0,01... 0,001 чіпа, точність визначення топоцентричних супутникових віддалей за C/A-кодом ≤ 3м. Період повторення коду P – 266,4 доби, його довжина ~$2{,}3547 \cdot 10^{14}$ біт. Ця послідовність імпульсів поділена на 37 тижневих відрізків, що розподіляються між КА. Порядковий номер кодового відрізка визначає його PRN номер. На початку кожного GPS-тижня, в 0 годин у неділю запуск кодів поновлюється, розподіл відрізків P коду між супутниками може змінюватися. Довжина чіпа P-коду ~30 м, точність P-кодових вимірювань супутникових віддалей $\leq$ 0,3 м. Твірні поліноми обох кодів відомі. Але для обмеження несанкціонованим користувачам доступу до точного коду P, а також захисту його від можливого навмисного псування противником, P-код перед випромінюванням перешифровується додаванням до нього засекреченого коду W, у код Y (метод „A–S" – Anti-Spoofing, запобігання імітації сигналів). У GPS-приймачах санкціонованих користувачів інсталюється декодер, який відновлює в прийнятих сигналах код P, потрібний для їх опрацювання. Прийом сигналів на двох несучих частотах дає змогу при їх спільному опрацюванні виключати > 90 % похибки у визначенні топоцентричних супутникових відстаней, спричиненої впливом йоносферної рефракції, і яка може сягати десятків метрів. Але таку корекцію можуть зробити лише користувачі, що мають доступ до коду P, поскільки вільно доступний код C/A накладається лише на одну частоту f_1. Код C/A забезпечує точність визначення місцезнаходження в навігації

~15 м. Для зниження можливості досягнення такої точності небажаними користувачами в 1990–2000 запроваджено метод вибіркового доступу („SA" – Selective Availability). Він полягає у варіації фундаментальної частоти бортового годинника („δ-процес", зумовлює коливання у визначенні псевдовідстаней з амплітудою до 50 м і періодом кілька хвилин) та знижені точності бортових ефемерид („ε-процес", спричинює коливання у визначенні псевдовідстаней з амплітудою 50–100 м і періодом до кількох годин). У результаті точність миттєвих геодезичних і навігаційних визначень погіршується до 100 м у плані, 156 м у висоті, 340 нс у прив'язці до точного часу і 0,3 м·с$^{-1}$ у швидкості.

Сегмент керування і контролю GPS – це комплекс наземних засобів, що забезпечують функціонування космічного сегмента, контролюють його роботу та здійснюють безпосереднє керування цією системою. Його основою є система оперативного керування (OCS – Operational Control System) МО США, що має п'ять станцій неперервного відстежування КА, головну і три додаткові станції керування. Моніторингові станції розташовані в Колорадо–Спрингз (США) і на островах Гаваї, Вознесіння, Дієго–Гарсія, Кваджалейн. Вони обладнані цезієвими стандартами частоти і часу та Р-кодовими приймачами. Положення цих станцій відоме з високою точністю в геоцентричній координатній системі WGS-84. Вони кожні 1,5 с вимірюють псевдовідстані до всіх КА NAVSTAR, коли ті проходять над горизонтом, визначають вплив атмосфери, і пересилають на головну станцію згладжені, виправлені за йоносферну і тропосферну рефракції дані, усереднені за 15 хв. Станції керування територіально збігаються з деякими моніторінговими. Головна станція управління розташована в Колорадо–Спринґз. Вона з'єднана спеціальною лінією зв'язку зі службою часу Морської астрономічної обсерваторії МО США поблизу Вашингтона, цезієвий еталон часу якої використовується для контролю шкали системного часу GPS і бортових шкал супутників. На головній станції за моніторинговими даними обчислюються орбіти КА, аналізуються їх зміни і екстрополюванням прогнозуються елементи орбіт на початок кожної години на наступні 180 діб (для забезпечення функціонування космічного сегмента у випадку виходу з ладу станцій керування), оцінюється робочий стан кожного супутника і системи загалом. Ця інформація через додаткові станції керування закладається в пам'ять бортових процесорів для формування бортових ефемерид і навігаційних повідомлень, що розносяться ГПС-сигналами. Додаткові станції керування розташовані на островах Вознесіння і Кваджалейн у північних частинах Атлантики і Тихого океану та на Дієго–Гарсія в Індійському океані. Вони є потужними станціями зв'язку, які надсилають спеціальним радіоканалом у S-діапазоні у бортові процесори КА керівні команди та навігаційну інформацію. Оскільки точність екстрапольованих даних із часом падає, для утримування їх на такому рівні, при якому б позиції супутників обчислювалися з точністю ≤ 5 м (при ввімкненому SA до 50–100 м), поновлення інформації проводяться щодобово, попередні дані при цьому витираються. Для забезпечення максимально можливої точності в геодезичних визначеннях (побудові фундаментальних та геодинамічних мереж, розв'язанні спеціальних задач тощо) на головній станції керування обчислюються уточнені ефемериди – декартові координати супутників NAVSTAR з певним кроком у часі, що дає змогу інтерполюванням отримати позиції КА на моменти їх спостережень з точністю ≤ 0,5–1 м. Під час обчислення уточнених ефемерид результати спостережень OCS доповнюються даними спостережень мережі інших перманентних станцій. Їх складають лише на минулі моменти. Щоб не залежати від політики МО США, деякі геодезичні організації та комерційні фірми створили власні мережі перманентних станцій для визначен-

ня уточнених ефемерид. Міжнародна геодезична асоціація 1990 вирішила створити Міжнародну геодинамічну службу GPS (IGS), яка стало функціонує з 1994. IGS має глобальну мережу перманентих станцій спостереження ГПС-супутників і центр обчислення їх орбіт та уточнених ефемерид, які доступні через Інтернет.



Сегмент користувачів складається з множини спостерігачів та автоматичних станцій, які в певний момент визначають за допомогою приймачів GPS-сигналів координати свого місцезнаходження або навігаційні параметри своїх транспортних засобів, поправки годинників тощо. 9.

НАГРОМАДЖЕННЯ ПОХИБОК У ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЇ (*накопление ошибок в фототриангуляции; errors accumulation in photogrammetry; Zusammensetzung f der Fehler m pl für der Aerotriangulation f*): побудова мережі фототріангуляції супроводиться похибками систематичними (випадковими), тому мережа буде деформована. Характер деформації мережі складний і залежить від величин цих похибок, довжини маршруту (кількості знімків), точності вимірювання координат і паралаксів на фотознімках, якості знімків, точності приладу, кваліфікації фотограмметриста тощо. Для підвищення точності фототріангуляції використовують опорні точки, розташовані за певною схемою та через певну кількість знімків (або n-базисів). Для просторової мережі, побудованої без використання отриманих під час лету елементів зовнішнього орієнтування фотознімка і орієнтованої за чотирма опорними точками, сер. кв. похибки просторових координат усередині мережі (у найслабшому місці) виражаються формулами:

$$m_x = 0{,}27m \cdot m_q n^{3/2};$$

$$m_y = 0{,}14m \cdot m_q n^{3/2};$$

$$m_z = 0{,}23m \frac{f}{b} m_q n^{3/2},$$

де m – м-б знімка; m_q – сер. кв. похибка вимірювання поперечного паралакса; f – фокусна віддаль; b – базис знімка; n – кількість стереопар у маршрутній мережі фототріангуляції. 8.

НАГРОМАДЖУВАЧ (*накопитель; storage; Speicher m*): пристрій для занесення і збереження даних. 21.

НАДВИСОКОЧАСТОТНИЙ ДІАПАЗОН (*сверхвысокочастотный диапазон; microwave range; Millimeterwellen f pl*): ділянка спектра електромагнетних коливань із частотою 30 МГц – 3000 ГГц або з довжинами хвиль 10 м – 0,1 мм. Цей діапазон поділяють на метрові, дециметрові, сантиметрові, міліметрові та субміліметрові хвилі. Такий поділ умовний, але виправданий, позаяк характер поширення та способи генерування, підсилювання, приймання коливань залежать від їх довжини хвилі. 13.

НАДИР (*надир; nadir; Nadir m*): див. Небесна сфера. 10.

НАДИР-ЦЕНТРИР (*надир-центрир; nadir centering device; Nadir- Zentrier n*): односторонній центрир оптичний, візирна вісь якого спрямована вниз. 14.

НАДІЙНІ ГРАНИЦІ (*доверительные границы; confiding (reliable) boundaries; vertrauliche Grenzen f pl*): інтервал, в якому із заданою ймовірністю надійною міститься наближене значення того чи іншого параметра. Напр., якщо m^* – статистичний аналог математичного сподівання m, то можна записати

$$\beta = P\{|m^* - m| < \varepsilon_\beta\}$$

– надійна ймовірність,

$$I_\beta = (m^* - \varepsilon_\beta; m^* + \varepsilon_\beta)$$

– *надійний інтервал*,

де $m^* \pm \varepsilon_\beta$ – надійні границі. 20.

НАДРА (*недра; depths; Bodenschätze pl*): частина земної кори, розташована під поверхнею суші та дном водних об'єктів; простягається до глибин, доступних для геологічного вивчення та освоєння. 4.

НАЙВИГІДНІША ФОРМА ТРИКУТНИКА (*наивыгоднейшая форма треугольника; most advantageous form of triangle; vorteilhaftstener Dreiecksform f*): у мережі тріангуляції трикутник, в якому за виміряними кутами та довжиною однієї сторони найточніше визначають дві інші сторони. У мережі трилатерації Н. ф. т. така, коли за виміряними трьома сторонами та відомим дирекційним кутом однієї сторони найточніше обчислюють дирекційні кути двох інших сторін. В обох мережах найвигіднішим є рівнобедрений трикутник, в якому кути при основі, що прийнята за вихідну, дорівнюють $72°23'32''$. У лінійно-кутових мережах Н. ф. т. теж є рівнобедрений трикутник із такими ж кутами. 13.

НАКИДНИЙ МОНТАЖ (*накидной монтаж; preliminary compilation; Bildmosaik*): з'єднані на одній основі (дикт, дошка тощо) контактні фотознімки, за якими можна оцінити фотограмметричну якість аерофотознімання. Виготовлення Н. м. починають із правого верхнього знімка. Його закріплюють двома прищепками, на нього кладуть суміжний знімок так, щоб усі зображені контури були максимально суміщені, і закріплюють його. В результаті таких операцій отримують спочатку Н. м. для верхнього маршруту, а поширюючи ці операції на нижні маршрути, отримують Н. м. для всієї сфотографованої території. 8.

НАОЧНІСТЬ КАРТИ (*наглядность карты; map clearness; Kartenübersichtlichkeit f*): властивість карти, що сприяє швидкому створенню зорової моделі поверхні, зображеної на карті, а також охоплення і сприйняття найсуттєвіших і типових її елементів для одержання повної інформації про об'єкти, явища тощо. Карта має бути якомога наочніша. Н. к. тісно зв'язана з читаністю карт. 5.

НАПІВТОНОВИЙ ОРИҐІНАЛ (*полутоновой оригинал; halftone original; Halbtonoriginal n*): у картографічній практиці найчастіше це ориґінал, на якому виконано зображення рельєфу відмиванням. Н. о. можна виготовити: ручним способом на прозорій і непрозорій основі, фотографуванням рельєфної моделі місцевості та обчисленням на ЕОМ освітленості елементарних ділянок рельєфної поверхні. 5.

НАПРУГА ЗМІЩЕННЯ (*напряжение смещения; bias voltage; Absetzungsspannung f*): стала напруга, подана на модулятор світловіддалеміра, щоб працювати на прямолінійній ділянці модуляційної характеристики модулятора. Прикладання Н. з. забезпечує гармонічний закон модуляції світла. 13.

НАПРУГА ПІВХВИЛЬОВА (*полуволновое напряжение; half-wave voltage; Halbwellespannung f*): див. Модулятори електрооптичні. 13.

НАПРУЖЕННЯ (*напряжение; tension; Spannung f*):

нормальне – сила $f_н$, яка діє на одиницю площі під час розтягування силою P стрижня площею S, спрямованою перпендикулярно до площини поперечного перерізу стрижня: $f_н = P/S$;

у *скісному перерізі* – перетин стрижня здійснюється площиною, нахиленою до його осі під деяким кутом α.

Тому $f_{с.п} = P\cos\alpha/S = f_н \cos\alpha$;

дотичне – Н. може бути розкладене на дві складові – нормальне і дотичне. Тоді останнє матиме значення $f_д = 0{,}5 f_н \sin 2\alpha$. 8.

НАПРЯМ ОБЕРНЕНИЙ (*обратное направление; backward direction; Rückwärtsrichtung f*): див. Азимут геодезичний. 17.

НАПРЯМ ПОЧАТКОВИЙ НА ФОТОЗНІМКУ (*начальное направление на фотоснимке; initial direction; Anfangsrichtung f auf dem Bild n*): напрям, проведений з його центральної точки (див. Точка у фотограмметрії) на відображення на цьому знімку центральної точки суміжного знімка. 8.

НАПРЯМ ПРЯМИЙ (*прямое направление; main direction; Vorwärtsrichtung f*): див. Азимут геодезичний. 17.

НАПРЯМИ ГОЛОВНІ (*главные направления; main directions; Hauptrichtungen f pl*): див. Переріз нормальний. 17.

НАПРЯМИ ГОЛОВНІ В КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЄКЦІЇ (*главные направления в картографической проекции; principal directions in cartographical projection; Hauptrichtungen f pl im Kartographieentwurf m*): два взаємно перпендикулярні напрями в будь-якій точці проєкції картографічної, вздовж яких масштаби довжин частинні екстремальні. Першим вважають напрям з найбільшим значенням частинного м-бу і позначати літерою a, другим – напрям, перпендикулярний до першого, з найменшим значенням частинного м-бу і позначають літерою b. Очевидно, Н. г. в к. п. є зображенням двох взаємно перпендикулярних напрямів на поверхні Землі математичній, які на цій же поверхні також головні. Величини a, b є *м-бами головними*. 5.

НАПРЯМНІ РУХУ (*направляющие движения; directional motions*): *обертового* – деталі або пристрої, які забезпечують обертовий рух одних елементів конструкції відносно інших. Їх наз. вальницями. Н. р. класифікують за видом тертя: 1) з тертям ковзання (з циліндричною або конічною робочою поверхнею); 2) з тертям кочення (кулькові вальниці);

прямолінійного – деталі або пристрої, які забезпечують прямолінійне переміщення одних елементів конструкції відносно інших. Н. р. поділяють за видом тертя: 1) з тертям ковзання (по циліндричних або плоских поверхнях); 2) з тертям кочення (вальцьові по циліндричних поверхнях, вальцьові по плоских поверхнях, т. зв. призмові та кулькові). 8.

НАПРЯМНІ КОСИНУСИ (*направляющие косинусы; directional cosines; Richtungskosinus m*): якщо розглядати дві просторові декартові системи координат XYZ та xyz, то дев'ять величин визначають взаємне кутове положення осей X і x, Y і y, Z і z; їх наз. напрямними косинусами. Матриця Н. к.

$$M = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}$$

має фундаментальне значення для переходу від однієї просторової прямокутної системи координат до іншої повертанням однієї системи координат навколо іншої. Дев'ять згаданих величин завжди є функціями трьох кутів, що характеризують кутову орієнтацію двох систем XYZ та xyz. У літературі подаються прості формули для обчислення Н. к. за трьома кутами і, навпаки, для обчислення кутів за відомими Н. к. 8.

НАРІЗУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*нарезка цифровой картографической информации; allotment of digital cartographical information; Gang m der digitalen Karteninformation f*): програмовий розподіл цифрової картографічної інформації на частини (масиви) згідно з заданими межами відповідних ділянок місцевості. 5.

НАСАДЖЕННЯ БАГАТОРІЧНІ (*многолетние насаждения;perenial plants; Vieljärhriganplatzungen f pl*): земельні ділянки з фруктовими деревами, чагарниками, або трав'яними технічними культурами, які дають урожай плодово-ягідної, технічної або лікарської продукції. 4.

НАСАДКА ВІДДАЛЕМІРНА (*насадка дальномерная; tacheometric prism attachment; Abstandmesseraufsatz m*): віддалемір геодезичний, пристосований для роботи разом з іншим геодезичним приладом і встановлення на ньому. Напр., ДНР-05. 14.

НАСЕЛЕНИЙ ПУНКТ (*населенный пункт; settlement; Ortschaft f*): первинна одиниця розселення людей у межах території забудованої, яка постійно або сезонно використовується для проживання людей. 21.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ (*Научные записки Львовского политехнического института; Scientific notes of Lviv Polytechnic Institute; wiesenschaftliche Schriften pl des technischen Institut Lviv*): збірник наукових праць, що його видавав окремими випусками (серіями) з 1948 Львівський політехнічний ін-т (ЛПІ). Випуски компонували за окремими галузями знань (напр., серія електромеханічна, серія механічна) чи за факультетами (напр., збірник нафтового факультету). На деяких випусках зазначали їх конкретну тематику (напр., вип. 59 (1959) – деякі питання динаміки машин, чи вип. 83 (1961) – дослідження з геодезичної астрономії). Майже всі статті були написані російською мовою і тільки в деяких випусках історичної тематики, присвячених певним святковим чи історичним датам (напр., роковинам Жовтневої революції, 40-річчю Компартії України) публікувались статті українською мовою. Останній – 90-й номер – Н. з. ЛПІ „Питання теорії і регулювання електричних машин" № 1 вийшов друком 1963. З невідомих причин не були видані в 1959–60 випуски 68, 69, 71 та декілька випусків 1962. Найбільше випусків – по дев'ять – належать геодезичній і електромеханічній серіям. Загальний обсяг випусків Н. з. ЛПІ становить близько тисячі друкованих аркушів (понад 15 тис. с.). З 1964 за розпорядженням Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти УРСР видаються Міжвідомчі республіканські науково-технічні збірники, тому Н. з. ЛПІ перестали друкуватися. Перше число серії геодезичної (СГ) Н. з. ЛПІ (вип. 15) вийшло у світ 1949 обсягом 172 с. У ньому було опубліковано 8 статей, зокрема, статті М.К.Мигаля „Теория совместного определения фигуры и размеров Земли" (63 с.) і П.Т. Бугая „Обработка широтных наблюдений методом градиентов" (57 с.), в яких подано основний зміст докторської (М.К. Мигаль) і кандидатської (П.Т. Бугай) дисертацій. У збірнику СГ № 2 (вип. 18) обсягом 124 с., що вийшов друком 1954, вміщено 5 статей зокрема, стаття О.В. Заводовського „Оценка точности элементов сплошной триангуляционной сети" (67 с.) і оригінальна за змістом стаття М.К. Мигаля „Фигура Земли и геотектоника" (29 с.). У вип. 33 Н. з. ЛПІ, СГ, № 3 обсягом 126 с., що вийшов друком 1955, опубліковано 5 статей, зокрема, статті Т.Н. Чалюка „Опыт применения теории Н.К. Мигаля к определению высот геоида и уклонений отвесных линий" (69 с.) і І.Ф. Моніна „Денудация материков и деформация геоида" (29 с.), в яких викладено основний зміст їх кандидатських дисертацій. Найменший за обсягом (68 с.) вип. 52, СГ, № 4, 1958. У ньому опубліковані статті М.К. Мигаля „О вековом перемещении полюсов вращения деформируемой Земли" (11 с.) і основний зміст кандидатської дисертації В.О. Коваленка „Приближенное определение азимута по двум высотно-азимутальным наблюдениям одних и тех же звезд" (52 с.). У п'ятій СГ (вип. 58, 1959) обсягом 10 друк аркушів (160 с.) опубліковано 9 статей, серед яких єдина в усіх серіях Н. з. ЛПІ стаття М.Ю. Гаврилова „Про швидкість збіжності ітераційних процесів при розв'язуванні лінійних алгебраїчних рівнянь" (10 с.), написана українською мовою. 1961 вийшов у світ 71-й вип. Н. з. ЛПІ, СГ, № 6 обсягом 244 с. (15,25 друк. арк.). У ньому опубліковано 15 статей 13 авторів, серед яких велика за обсягом (50 с.) стаття І.Ф.Моніна „Решение основных задач геодезической гравиметрии". СГ № 7 (вип. 82) вийшла друком 1962; у ній опубліковано 6 статей п'яти авторів. Обсяг серії – 5 друк. арк. (80 с.). У вип. 83 Н. з. ЛПІ, СГ, № 8 обсягом 3,5 друк арк. (1961) опубліковані 3 статті: М.К. Мигаля і А.Є.Філіпова, кожна з яких стосується питань геодезичної астрономії та І.М. Ґудза „Вековое

изменение высот и береговых линий в связи с перемещением полюсов Земли" (30 с. + 11 додатків у вигляді таблиць і шести двобарвних карт), в якій викладено основний зміст його кандидатської дисертації. Дев'ятий (останній) випуск СГ вийшов друком 1962 (обсяг – 9,25 друк. арк.). У ньому вміщено 17 статей 14 авторів. Відповідальними за випуски були: М.К.Мигаль (2–5,8), А.Д.Моторний (1 і 7), О.В.Заводовський (6 і 9). Отже, у дев'яти випусках Н. з. ЛПІ геодезичної серії було опубліковано 64 статті за такими розділами: геодезія – 50 статей, картографія – 8, аерофотогеодезія і фотограмметрія – 6. Найбільше статей опублікували: М.К.Мигаль – 10, Т.Н.Чалюк – 7, О.С.Лисичанський і М.К.Дрок – по 6, О.В.Заводовський – 5, І.Ф.Монін – 4. По одній статті опублікував 21 автор. У збірнику публікувались здебільшого працівники ЛПІ, по одній статті є авторів Д.В.Загребін (Ленінград), А.В.Буткевич (Новосибірськ), С.В.Євсєєв (Львівський філіал ін-ту геофізики АН), Б.В.Голдирєв (Львів, с/г ін-т), Ф.Ф.Соловйов (трест „Львівнафтогазрозвідка"). Тираж випусків становив: 300 примірників – СГ № 1, 500 примірників СГ № 2–4; 700 примірників – СГ № 5, 1000 примірників – усі наступні серії. Формат СГ: 60×90 1/16 = 22,2×14,2 см і лише СГ № 7 – 22,2×17 см. 5.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ, СЕРІЯ ГЕОДЕЗИЧНА (*Научные записки Львовского политехнического института, серия геодезическая; scientific notes of Lviv Polytechnic Institute, geodetic series; wiesenschaftliche Schriften pl des technischen Institut Lviv, geodätische Serie*): див. Наукові записки Львівського політехнічного інституту. 5.

НАХИЛ ЕКЛІПТИКИ (*наклон эклиптики; obliquity of ecliptic; Ekliptikneigung f*): див. Координати небесні. 10.

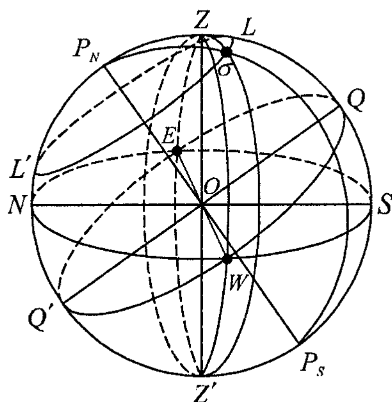
НАХИЛ ОРБІТИ (*наклон орбиты; orbital plame angle; Bahnneigung f, Neigung f der Bahnebene f*): один з кеплерових елементів орбіти небесного тіла. Н. о. – двогранний кут між площиною його орбіти і площиною екватора планети, відносно якої розглядається рух тіла (або площиною екліптики, якщо рух небесного тіла розглядається відносно Сонця). Н. о. вимірюється плоским кутом між перпендикулярами до відповідних площин (i на рис. Елементи орбіти) і змінюється в межах 0–180°. У випадку ШСЗ, залежно від i, розрізняють орбіти екваторіальні ($i = 0°$, або 180°), полярні ($i = 90°$) і нахилені ($0 < i < 90°$ та $90 < i < 180°$), а також прямі ($0 \leq i < 90°$) і зворотні або обернені ($90 \leq i < 180°$) відносно напряму добового обертання планети. 9.

НАХИЛОМІР (*наклономер; pitchmeter; Gefällmesser m, Feinhandnivellier n, Neigungsmesser m*): прилад для вимірювання нахилів поверхні Землі відносно рівневої поверхні з похибкою менше тисячної частки кутової секунди або невеликих коливань ґрунту з похибкою менше мільйонної частки сантиметра. Н. використовують на геодинамічних полігонах для вивчення внутрішньої будови Землі та передбачення землетрусів. 6.

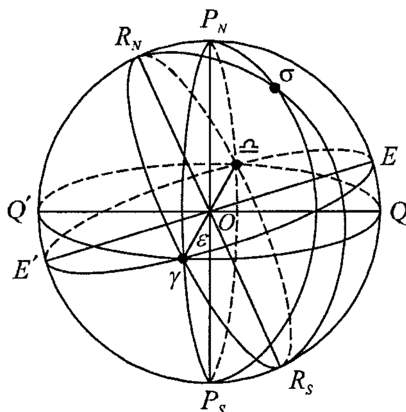
НЕБЕСНА МЕХАНІКА (*небесная механика; celestial mechanics; Himmelsmechanik f*): див. Астрономія. 10.

НЕБЕСНА СФЕРА (*небесная сфера; celestial sphere; Himmelssphäre f*): сфера довільного радіуса з центром у довільній точці простору, на яку проєктуються спостережувані небесні світила. Використовують для різних математичних обчислень і побудов. Залежно від того, де міститься центр Н. с. – на поверхні Землі, в центрі Землі або в центрі Сонця, – Н. с. наз. відповідно *топоцентричною*, *геоцентричною* або *геліоцентричною*. Для побудови Н. с. її центр розміщують у точці спостережень або в довільній точці, тоді відповідно користуються дійсними площинами і напрямами або паралельними до дійсних площин і напрямів. Нехай центр Н. с., точка *O* (рис., *а*) розташований у місці спостереження. Вертикальна лінія збігається з напрямом прямовисної лінії в заданій точці земної поверхні

і перетинає небесну сферу в точках: Z – зеніт і Z' – надир. Велике коло *NESW*, площина якого перпендикулярна до ZZ', наз. *астрономічним* (*небесним*) *горизонтом*. Пряма $P_N P_S$, що проходить через центр Н. с. і паралельна до осі обертання Землі, наз. віссю Світу; точки P_N і P_S – відповідно *північний* і *південний полюси Світу*.



а



б

Велике коло $QWQ'E$, площина якого перпендикулярна до осі світу $P_N P_S$, наз. небесним екватором. Небесні екватор і горизонт перетинаються в *точках заходу W* і *сходу E*. Пряма *NS*, по якій площина горизонту перетинається з площиною меридіана, наз. лінією полуденною. Полуденна лінія перетинає поверхню небесної сфери в *точках півночі N* і *півдня S*. Точки півдня *S*, заходу *W*, півночі *N* і сходу *E*, розташовані одна від одної на відстані 90°, наз. *головними точками горизонту*. Велике коло $P_N Z P_S Z'$, що проходить через полюси Світу і точки зеніту та надира, наз. *небесним меридіаном*, площина якого перпендикулярна до площини горизонту і площини екватора. Точки перетину небесного меридіана з екватором наз. *верхньою* і *нижньою точками екватора* і позначаються літерами Q і Q'. Велике коло $Z\sigma Z'$, що проходить через т. Z, Z' і світило σ на Н. с., наз. *вертикалом світила*, або *колом висоти світила*. Вертикал, площина якого перпендикулярна до площини меридіана, наз. *першим вертикалом*. Перший вертикал проходить через т. *E* і *W*. Велике коло $P_N \sigma P_S$, що проходить через полюси світу і світило, наз. *колом схилень*, або *годинним колом світила*. Мале коло $L\sigma L'$, що проходить через світило і паралельне до небесного екватора, наз. *добовою паралеллю світила*. Точки L і L' перетину добової паралелі світила з небесним меридіаном наз. *верхньою* і *нижньою точками кульмінації світила*. Мале коло, що проходить через світило і паралельне до горизонту, наз. *альмукантаратом* світила.

Площина еліпса, прийнятого за орбіту Землі, наз. *площиною екліптики*, а велике коло E♈E'♎, по якому площина екліптики перетинається з Н. с., наз. *екліптикою* (рис., *б*). Пряма $R_N R_S$, що проходить через центр сфери і перпендикулярна до площини екліптики, наз. *віссю екліптики*, а її т. R_N і R_S перетину з Н. с. наз. відповідно *північним* і *південим полюсами екліптики*. Коло екватора QQ' і коло екліптики EE' перетинаються в точках рівнодень: ♈ – точка весняного рівнодення і ♎ – *точка осіннього рівнодення*. Велике коло $R_N P_N E R_S P_S E'$, що проходить через полюси світу і полюси екліптики, наз. *колюром сонцестоянь*, а коло схилень P_N♈P_S♎, що проходить через рівноденні точки, наз.

колюром рівнодень. Екліптика нахилена до екватора під кутом $\varepsilon = 23°27'$. Точки екліптики E, E' віддалені від точок рівнодень ♈, ♎ на 90°, наз. *точками сонцестоянь*: літнього сонцестояння – E і зимового сонцестояння – E'. Видиме Сонце впродовж року рухається по екліптиці. Момент проходження Сонця через точку весняного рівнодення ♈ (21 березня) вважають початком астрономічної весни, а цей день наз. *днем весняного рівнодення*. Рухаючись по екліптиці, Сонце переміщається в північну півкулю і 22 червня проходить точку літнього сонцестояння. Момент проходження цієї точки вважають початком астрономічного літа, а саму дату наз. *днем літнього сонцестояння*. Сонце починає зворотний рух до екватора і 23 вересня проходить точку осіннього рівнодення ♎; настає *день осіннього рівнодення* і початок астрономічної осені. Далі Сонце переміщається у південну півкулю і 22 грудня досягає точки зимового сонцестояння – E'. Цей день означає початок астрономічної зими для північної півкулі і наз. *днем зимового сонцестояння*. Велике коло, що проходить через полюси екліптики R_N і R_S, наз. колом широт. Коло $R_N \sigma R_S$ є коло *широти світила*. Коло R_N♈R_S♎ наз. *колом широт рівноденних точок*. 10.

НЕБЕСНІ СВІТИЛА (*небесные светила; celestial bodies; Himmelskörper f pl*): планети, комети, зорі, галактики та ін. космічні об'єкти, які вивчає астрономія. 18.

НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВЗАЄМНОГО ОРІЄНТУВАННЯ ЗНІМКІВ (*неопределенность взаимного ориентирования снимков; uncertainty of relative orientation of images; Unvorsichtigkeit f bei relativer Orientierung f*): ситуація, коли задачу орієнтування знімків взаємного не можна розв'язати, оскільки визначник, утворений коефіцієнтами при невідомих у системі рівнянь взаємного орієнтування, близький до нуля. Таке явище виникає, коли поверхня місцевості, що зобразилась на парі знімків, за формою близька до циліндра, а базис фотографування збігається з його твірною. Радикальне розв'язання цієї проблеми запропонував І. Т. Антипов: одночасно з елементами взаємного орієнтування виконується передавання м-бу з попередньої моделі на наступну. 8.

НЕВИРІВНЮВАННЯ АЕРОФОТОПЛІВКИ (*невыравнивание аэрофотопленки; film unevenning; Unebnung f des Luftfilmes m*): відбувається внаслідок недосконалості механізму вирівнювання фотоплівки. Негативно впливає на точність фотограмметричних побудов. У теорії фотограмметрії приймається, що фотознімок є площиною. 8.

НЕВІДОМІ ВЕЛИЧИНИ В КОСМІЧНІЙ ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЇ (*неизвестные величины в космической фототриангуляции; unknown magnitudes in space phototriangulation; unbekanntė Größen f pl der Weltraumaerotriangulation f*): кутові елементи зовнішнього орієнтування фотознімків, координати точок поверхні планети, початкові умови інтеґрування диференційних рівнянь руху. 8.

НЕВ'ЯЗКА (*невязка; closure error; Abweichung f*): числовий вираз невиконання математичної умови між значенням функції виміряних величин і їх теоретичним значенням. Значення Н. змінюється від 0 до допустимої величини. Знак Н. визначається за правилом: результат вимірювання мінус теоретичне значення. Розрізняють Н.: кутові, лінійні, перевищень, приростів координат, площ тощо; допустимі та відносні. Напр., Н. кутова для зімкнутого ходу:

$$f_\beta = \sum \beta_{\text{вим}} - 180°(n-2),$$

де $\sum \beta_{\text{вим}}$ – сума всіх виміряних (внутрішніх) кутів полігона; n – кількість кутів; $180°(n-2)$ – теоретична сума кутів. 12.

НЕВ'ЯЗКА ПОЗДОВЖНЯ І ПОПЕРЕЧНА ПОЛІГОНОМЕТРИЧНОГО ХОДУ (*продольная и поперечная невязка полигонометрического хода; longitude and transverse discrepancy of the ground-surveying motion; Längs- und Querabweichung f*): у витягнутому полігонометричному ході

поздовжня нев'язка t є результатом сумарної дії похибок вимірювання ліній, а поперечна u – кутів:

$$t=\frac{f_x[\Delta x]+f_y[\Delta y]}{L}\ ;\ u=\frac{f_y[\Delta y]-f_x[\Delta x]}{L}\ ,$$

де Δx і Δy – прирости координат; f_x і f_y – нев'язки; L – замикальна ходу. Нев'язки t і u використовують для оцінки точності лінійних та кутових вимірювань і зрівноваження ходів витягнутої форми. Для зігнутого ходу як t, так і u є результатом сумарної дії лінійних і кутових вимірювань. 19.

НЕЗАМИКАННЯ ГОРИЗОНТУ (*незамыкание горизонта; misclosure of round); Unabschlussrichtung f*): різниця відліків на початковий напрям на початку і наприкінці вимірювань кутів *методом кругових прийомів* (див. Методи високоточних кутових вимірювань). 13.

НЕЗБІГ ФОТОПЛІВКИ З ПЛОЩИНОЮ ПРИКЛАДНОЇ РАМКИ (*несовпадение фотопленки с плоскостью прикладной рамки; convergence of the photographic film and the plane of the applied frame; Unkoinzidenz f der Filmebnung zu der Anlegerahmen m*): зумовлений тим, що в момент експонування плівка є не площиною, а складною поверхнею, отриманою через нерівності притискного стола, а також дрібних частинок між притискним столом і плівкою. Максимальні спотворення абсцис точок, спричинені цим фактором, досягають 14 мкм для f = 100 мм. 3.

НЕЛІНІЙНІСТЬ ВІДЛІКОВОЇ ШКАЛИ ҐРАВІМЕТРА (*нелинейность отсчетной шкалы гравиметра; non-linear characteristics of the gravimeter's reading scale; Unlineareskale f des Gravimeters n*): змінне співвідношення між приростами відліку і сили ваги на різних частинах відлікової шкали. Критерієм Н. в. ш. г. є різна ціна поділки, визначена на полігоні, в декількох інтервалах зміни Δg. 6.

НЕОДНОЗНАЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ВІДДАЛЕЙ (*неоднозначность измерения расстояний; ambiguity of distance measurements; Uneinsbedeutung Entfernungsmessung f*): виникає в фазовому методі визначення віддалей. Для усунення цього недоліку в фазових радіотехнічних станціях використовують методи прив'язки або метод варіації частот. 8.

НЕОТЕКТОНІКА (*неотектоника; neotectonics; Neotektonik f*): розділ геотектоніки, в якому розглядають новітні тектонічні процеси, які утворили основні форми сучасного рельєфу. Вік цих процесів більшість дослідників вважають неогенчетвертинним. 4.

НЕПРИПЛИВНІ ЗМІНИ СИЛИ ВАГИ (*неприливные изменения силы тяжести; non-tidal changes of gravity; Änderung f der Schwerkraft f*): неперіодичні порівняно невеликої амплітуди зміни сили ваги, які можна порівняти з похибками вимірювань. Н. з. с. в. визначено недавно, коли точність ґравіметричних вимірювань досягла 1–2 мікроҐал. Причиною Н. з. с. в. можуть бути зміни висот пунктів спостережень, зміни рівня ґрунтових вод, густини мас атмосферних шарів, перерозподіл мас у глибинних шарах Землі, явища, пов'язані з землетрусами, вулканічною діяльністю та ін. 6.

НЕПТУН (*Нептун; Neptune; Neptun m*): восьма планета Сонячної системи. Належить до групи планет-гігантів. Н. рухається навколо Сонця по орбіті, велика піввісь якої дорівнює 30,07 астрономічних одиниць (~$4498{,}5\cdot10^6$ км) і здійснює повний оберт за 164,79 земних років.Фігура Н. – еліпсоїд обертання з полярним радіусом $R_п$ = 24280±100 км і екваторіальним R_e = 24830±100 км. Середній радіус дорівнює 24648±100 км. Стала ґравітаційна планетоцентрична Н., визначена на основі аналізу руху супутника Тритон, дорівнює 6809000±1400 км^3/с^2, а другий зональний коефіцієнт ґравітаційного поля $J_2 = (4{,}3\pm0{,}3)\cdot10^{-3}$. Навколо Н. обертається вісім природних супутників, характеристики яких подано в табл. 11; 18.

НЕРУХОМІСТЬ (*недвижимость; real estate; real estate; Immobilien pl, Liegenschaften f pl*): ділянка землі разом з будівлями та спорудами, що розташовані на ній

Характеристики супутників Нептуна

Супутник	Період обертання навколо планети, земн. діб	Сер. віддаль від планети, тис. км	Ексцентриситет орбіти	Маса (маса планети = 1)	Радіус, км	Видима зоряна величина
Тритон	5,8768[R]	354,76	0,000163	$2{,}09 \cdot 10^{-4}$	1350	13,47
Нереїда	360,1362	5513,40	0,7512	$2 \cdot 10^{-7}$	170	18,7
Протеус	1,1223	117,65	<0,001		218×208×201	20,3
Ларісса	0,5546	73,55	0,0014		104×89	22,0
Деспіна	0,3346	52,53	<0,001		75	22,6
Галатея	0,4287	61,95	<0,001		80	22,3
Таласса	0,3115	50,07	<0,001		40	23,8
Наяд	0,2944	48,23	<0,001		27	24,7

Тут R означає, що супутник має зворотний до планети рух.

і становлять відповідно зідентифікований у визначених межах об'єкт відокремленої власності. 4.

НЕСИМЕТРИЧНІ ТОЧКИ (*несимметрические точки; unsymmetric points; assymmetrische Punkten m pl*): точки на сітківках лівого і правого ока, розташовані на різних віддалях від центральних ямок. 8.

НІВЕЛІР (*нивелир; level; Nivellier n*): геодезичний прилад, призначений для вимірювання різниць висот двох точок. За способом вимірювання Н. поділяють на: прилади з горизонтальним променем візування, мікронівеліри та нівеліри гідромеханічні.

За особливостями конструкцій Н. із горизонтальним променем візування поділяють на дві групи: нівелір з рівнем циліндричним та нівелір з компенсатором. За способом зчитування розрізняють Н. звичайні (рейку відлічує людина) та цифрові.

За точністю Н. поділяють на високоточні (з основним призначенням для нівелювання I і II кл. та високоточних інженерних задач), точні (для нівелювання III і IV кл.) і технічні (для вишукувальних та будівельних робіт).

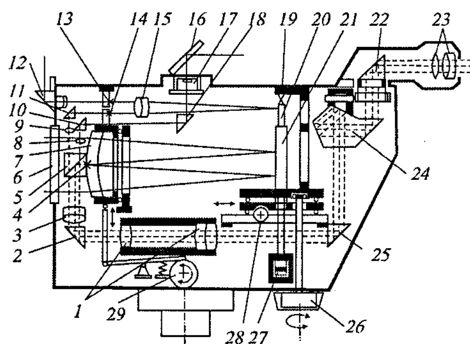
Із 1977 випускають три типи Н. із горизонтальним променем візування під шифрами Н-05, Н-3 і Н-10. Усі три типи виготовляють з рівнем при трубі або з компенсатором. Крім того, нівеліри Н-3 і Н-10 можуть мати лімби для вимірювання горизонтальних кутів. Число в позначенні нівеліра означає допустиму сер. кв. похибку вимірювання перевищення в міліметрах на 1 км подвійного нівелірного ходу.

Для Н. з компенсатором і лімбом до їх шифру додають букви „К" і „Л" відповідно, напр., Н-10 КЛ. 16.

НІВЕЛІР ГІДРОМЕХАНІЧНИЙ (*гидромеханический нивелир; hydromechanic level; hydromechanisches Nivellier n*): нівелір, що є замкненою гідростатичною системою, на одному кінці якої є давач тиску, а на іншому – компенсатор рідини. Для визначення перевищення встановлюють нівелір так, щоб давач тиску (манометр) був на одному пункті, а компенсатор – на іншому. Якщо давач розташований нижче від компенсатора, то вимірюють надлишковий (манометричний) тиск, а якщо вище, то вакуумметричний. Нівелір ГСН-Д1 має дві вимірювальні системи і забезпечує вимірювання перевищень до 25 м із похибкою 3–5 см. Віддаль між точками нівелювання до 50 м. Гідромеханічне нівелювання застосовують на закритих територіях (ліс, чагарник, посіви). 1.

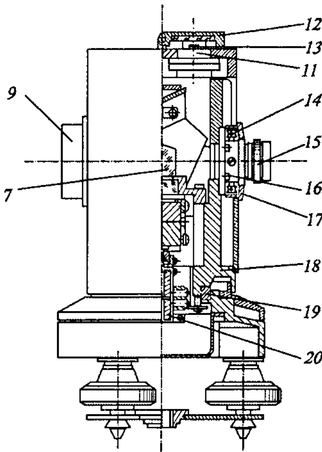
НІВЕЛІР ГЛУХИЙ (*глухой нивелир; dumpy level; Nivellier n mit festen Fernrohr n und umsetzbar Libelle f*): нівелір, труба якого, горизонтуючий пристрій і підставка з'єднані так, що зміна їх взаємного положення можлива лише за допомогою гвинтів, призначених для регулювання приладу. 14.

НІВЕЛІР З КОМПЕНСАТОРОМ (*нивелир с компенсатором; compensator-level; Nivellier n mit Kammerlibelle n*): нівелір, в якому візирна лінія автоматично встановлюється горизонтально за допомогою спеціального пристрою-компенсатора. Має деякі переваги над звичайним нівеліром внаслідок швидкості і зручності в роботі. Є багато різних схем Н. з к., які відрізняються між собою способом компенсації кута нахилу візирної лінії, оптичною схемою зорової труби та місцем розміщення компенсатора. Як чутливі елементи в компенсаторах нівелірів застосовують маятникові системи, рівні та гідростатичні пристрої. Процес нівелювання Н. з к. супроводжується додатковими похибками, пов'язаними з недокомпенсацією. На рис., *а* показано нівелір Ni-002 з дзеркальним компенсатором. Сер. кв. похибка визначення перевищення на 1 км подвійного ходу, прокладеного цим нівеліром, дорівнює 0,2 мм. Об'єктив *7* дзеркально-лінзової труби будує зображення в площині сітки ниток *4*. Пучок променів, що потрапляє в об'єктив, відбивається від дзеркала *21* що хитається на почепі *19* і має гамівник *27*. Зображення спостерігають через окуляр *23*, що обертається, систему призм *5*, *2*, *25*, *24*, *22*, лінзу *3* і телескопічну систему *1*. Юстування компенсатора проводять обертанням дзеркала *21* на 180° ручкою *26*. Фокусування на предмет виконують пересуванням дзеркала *21* ручкою *28*. Шкалу оптичного мікрометра *14* разом з об'єктивом і сіткою ниток пересувають перпендикулярно до візирного променя гвинтом *29*. Світловий промінь, що проходить крізь призму *12*, нерухомий індекс *13*, об'єктив мікрометра *15*, відбивається від дзеркала *20* і знову проходить через об'єктив *15*, передаючи зображення індексу на рухому шкалу мікрометра. Зображення шкали мікрометра розглядається крізь оптичну систему *11*, *9*, *3*, *2*, *1*, *25*, *24*, *22* і окуляр *23*. Промінь світла від дзеркала *16* проходить крізь рівень *17*, передавальну систему *18*, *10*, *8*, *3*, *2*, *1*, *25*, *24*, *22* і передає зображення рівня у окуляр *23*. Обертанням юстувального клина *6*, який є захисним склом, можна змінити кут *i* нівеліра.

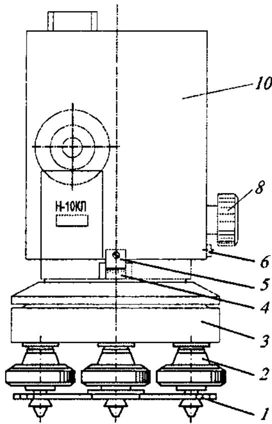


а

На рис., *б*, *в* показано нівелір Н-10КЛ з компенсатором та горизонтальним кругом, зорова труба якого дає пряме зображення. Сер. кв. похибка визначення перевищення на 1 км подвійного ходу не перевищує 9 мм. Найменша віддаль візування 1,5 м. Пружина-пластинка *1* утримує підіймальні гвинти *2*, які закріплені у корпусі підставки *3*. У віконці видно горизонтальний круг *4* з ціною поділки 1° та відліковий індекс *5*. Нівелір обертається відносно підставки на осі *19*. Для приведення нівеліра в робоче положення є встанівний рівень *11* з ціною поділки 10′. Нівелір під час перевірок юстують виправними гвинтами *14*, *16* сітки ниток і рівня – *13*. Гвинти *14, 16* захищені кільцем *17*. Функцію фокусувальної лінзи, що пересувається фокусувальним гвинтом *8*, виконує прямокутна вільно почеплена призма *7*, яка хитається разом з рамкою на вальницях і має гамівник *20*. Об'єктив *9* скріплений з кожухом нівеліра *10*. Рівень *11* підсвічується дзеркалом *12*. Окуляр *15* прикріплений кільцем *17* до корпуса *18*. 16.



б

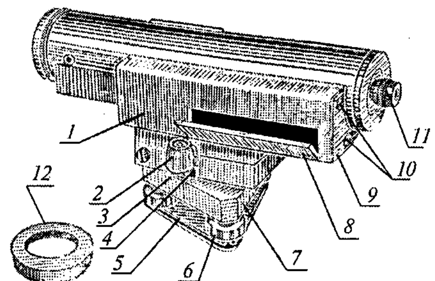


в

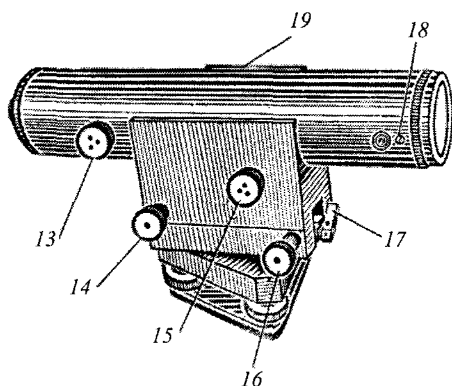
НІВЕЛІР З ПЕРЕКЛАДНОЮ ТРУБОЮ (*нивелир с перекладной трубой; convertible transit level; Nivellier n mit umlegbaren Fernrohr n*): нівелір, конструкція якого допускає перекладання труби в лагерах на 180° під час вимірювань. 14.

НІВЕЛІР З ЦИЛІНДРИЧНИМ РІВНЕМ (*нивелир с цилиндрическим уровнем; level with tubular level; Nivellier n mit der Rörenlibelle f*): нівелір, в якому візирна лінія встановлюється за допомогою рівня. Найпоширенішими є такі Н. з ц. р.:

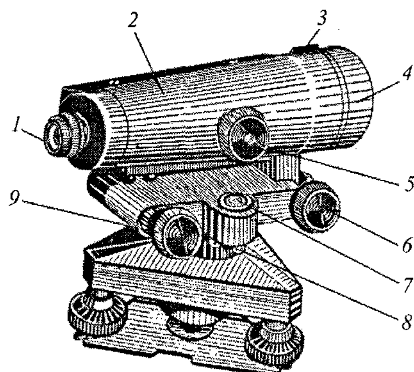
Н-05 – високоточний нівелір з апохроматичною зоровою трубою зі збільшенням – 42ˣ і мінімальною віддаллю візування 2,3; циліндричним рівнем контактним із ціною поділки – 10″; встанівним рівнем сферичним – 5′; мікрометром нівеліра оптичним з ціною поділки шкали 0,05 мм та гвинтом елеваційним. Для точного наведення на зображення штриха нівелірної рейки сітка ниток, крім звичайного горизонтального штриха, розміщеного в лівій половині поля зору, має в правій половині два штрихи (клиновий бісектор), розташовані симетрично під кутом 5° (рис., *в*, *г*). Плоскопаралельна пластинка (ПП) оптичного мікрометра розміщена перед об'єктивом зорової труби. Її нахилюють маховичком *15* (рис., *б*), що з'єднаний з нею тягелем, на якому жорстко закріплена лічильна шкала, зображення якої передається в поле зору труби. Перед ПП розташовані захисне скло, у вигляді клина. Обертом цього скла довкола візирного променя можна коригувати кут „*i*" нівеліра. Компенсований рівень контактний розміщений ліворуч труби. Для захисту від однобічного нагріву нівелір розміщують у додатковому металевому кожусі. Попереднє установлення осі приладу в прямовисне положення виконують встанівним сферичним рівнем *2*. Н-05 призначений для нівелювання I і II кл.



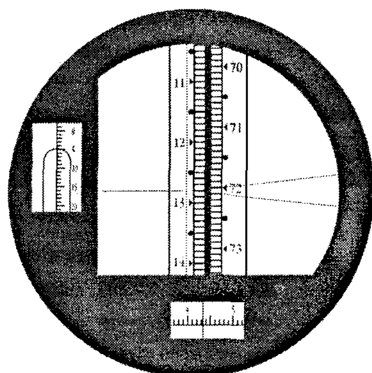
а



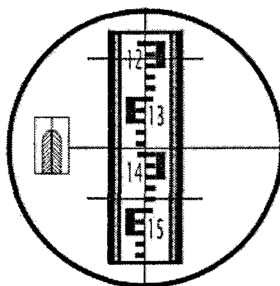
б



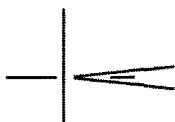
д



в



е



г

На рис., *а*, *б* показано високоточний нівелір Н-05: *1* – кришка циліндричного рівня; *2* – встанівний сферичний рівень та *3* – його виправні гвинти; *4* – гвинти вкладки, що з'єднує вісь з підставкою; *5* – пружиста пластинка (трегер); *6* – підіймальний гвинт; *7* – корпус підставки; *8* – дзеркало для підсвічування циліндричного рівня; *9*, *10* – кришка і її гвинти відповідно; *11* – окуляр; *12* – насадка; *13* – головка фокусувального пристрою (кремальєра); *14* – головка елеваційного гвинта; *15* – головка механізму, що нахиляє ПП пластинку; *16* – головка навідного гвинта; *17* – закріплювальний гвинт; *18* – закріплювальний гвинт оправи оптичного клина; *19* – приціл. На рис., *в* показано поле зору нівеліра Н-05; відлік рейки – 12,8, шкали оптичного мікрометра – 23. На рис., *г* у збільшеному вигляді показано сітку ниток Н-05, що наведена на штрих рейки.

На рис., *д* показано точний нівелір Н-3 зі збільшенням зорової труби $30^{\times}$, ціною поділки циліндричного рівня – 15″, а встанівного сферичного – 10′; найменша віддаль візування – 1,8 м; *1* – окуляр; *2* – зорова труба; *3* – приціл; *4* – об'єктив; *5* – головка фокусувального гвинта (кремальєра); *6* – головка навідного гвинта; *7* – встанівний сферичний рівень; *8* – виправні гвинти сферичного рівня; *9* – елеваційний гвинт. Циліндричного рівня на рис. не видно, він розташований з протилежного до головки фокусувального гвинта боці, а його виправні гвинти розташовані ліворуч окуляра під кришкою. Попереднє установлення осі приладу в прямовисне положення виконують встанівним рівнем сферичним. Точне суміщення зображень кінців бульба-

шки циліндричного рівня (БЦР) здійснюється за допомогою елеваційного гвинта – *9*. Для компенсації довжини БЦР, залежної від зміни температури, в ампулу рівня вкладена компенсаційна паличка, виготовлена із теплоємного скла. На ампулі рівня є штрихи. Основне призначення Н-3 – нівелювання III і IV кл. На рис., *е* показано поле зору нівеліра Н-3; відлік рейки – 1397 мм. 16.

НІВЕЛІР ЛАЗЕРНИЙ (*лазерный нивелир; laser level; Lasernivellier n*): нівелір, в якому візирна вісь замінена або дублюється лазерним променем. Спосіб з'єднання лазерної трубки із зоровою трубою нівеліра такий же, як у теодоліті лазерному. Н. л. умовно поділяють на три групи: з рівнем, з компенсатором нахилу, з обертовим лазерним пучком. Найчастіше використовують Н. л. 3-ї групи, в яких лазерний промінь за допомогою обертового оптичного блока (дзеркала, пентапризми) спрямовують горизонтально і розгортають у горизонтальну світлову площину – горизонт нівелювання. Відлічують рейки по геометричному центру візуально або по енергетичному центру світної плями за допомогою фотоелектронного блока, що пересувається вздовж рейки вручну чи автоматичним керуванням. До Н. л. цієї групи належать: система контрольного планування СКП-1 (СРСР), Геоплан (Швеція), Ротолайт (США), ПВЛ-1 (СРСР), Телемат (ФРН). Похибка стабілізації опорної площини кращих моделей нівелірів становить 1–2″, а в гірших – 5–10″; похибка відлічування рейки 0,1–0,5 мм на віддалі до 50 м. 1.

НІВЕЛЮВАННЯ (*нивелирование; levelling; Nivellement n, Höhenmessung f*): визначення перевищень. Розрізняють: нівелювання астрономічне і астрономо-ґравіметричне, нівелювання барометричне, нівелювання геометричне, нівелювання гідростатичне, нівелювання механічне, нівелювання мікрометричне, нівелювання супутникове, нівелювання тригонометричне. Знаючи в геодезичній мережі висоту нормальну однієї точки і перевищення відносно неї визначуваних точок, знаходять їх нормальні висоти, тобто висоти над відліковою поверхнею, прийнятою в Державній геодезичній мережі за вихідну (нульову). 16.

НІВЕЛЮВАННЯ АСТРОНОМІЧНЕ І АСТРОНОМО-ҐРАВІМЕТРИЧНЕ (*астрономическое и астрономо-гравиметрическое нивелирование; astronomic and astronomic-gravimetric levelling; astronomisches und astronomischgravimetrisches Nivellement n, Höhenmessung f*): методи визначення приростів висот ζ квазігеоїда (геоїда) над референц-еліпсоїдом (див. Еліпсоїд земний) уздовж вибраної траси нівелювання інтеґруванням складової $\vartheta^{\text{аг}}$ астрономо-геодезичних відхилень прямовисної лінії (рис. Відхилення прямовисних ліній) уздовж цієї траси. Теорія і практика астрономо-ґравіметричного нівелювання опрацьовані здебільшого М.С.Молоденським і М.К.Мигалем.

У методі *астрономічного нівелювання* (АН) складову

$$\vartheta^{\text{аг}} = (\xi^{\text{аг}} - 0{,}171 H \sin 2B)\cos A + \eta^{\text{аг}} \sin A$$

(*A* – азимут заданого відрізка нівелювання), тобто її компоненти $\xi^{\text{аг}}$ і $\eta^{\text{аг}}$ в астрономічних пунктах одержують порівнянням астрономічних і геодезичних координат цих пунктів і припускають лінійність зміни її між цими пунктами. Точність АН залежить істотно від віддалей між астропунктами.

У методі *астрономо-ґравіметричного нівелювання* (АҐН) складову $\vartheta^{\text{аг}}$ уздовж лінії нівелювання в точках, розташованих між астрономо-геодезичними пунктами, обчислюють методом інтерполювання посереднього астрономо-геодезичних відхилень прямовисної лінії – її складових $\xi^{\text{аг}}$ і $\eta^{\text{аг}}$, з використанням ґравіметричних – $\xi^{\text{гр}}$ і $\eta^{\text{гр}}$.

Основна формула АҐН, напр., між пунктами *C* і *D*, така:

$$\zeta_D - \zeta_C = -\frac{\vartheta'_C + \vartheta'_D}{2\rho''} S_{CD} +$$

$$+(\zeta_D^{\text{гр}} - \zeta_C^{\text{гр}} + \frac{\vartheta_C^{\text{гр}} + \vartheta_D^{\text{гр}}}{2\rho''} S_{CD}).$$

Враховуючи у цій формулі тільки перший член, отримаємо формулу АН, яка відповідає припущенню про лінійну зміну відхилень виска між пунктами C і D. Останній член формули, який можна обчислити тільки за ґравіметричними даними (за ґравіметричною картою), наз. ґравіметричною поправкою АН. Ця поправка дає змогу враховувати нелінійність зміни астрономо-геодезичних відхилень прямовисної лінії між суміжними астропунктами. За наведеною формулою обчислюють перевищення $\zeta_D - \zeta_C$ висот квазігеоїда між пунктами C і D. Висоти ζ квазігеоїда для окремих пунктів одержують послідовним підсумовуванням перевищень, починаючи від пункту вихідного A тріангуляції, для якого висота квазігеоїда ζ_A – один з елементів орієнтування референц-еліпсоїда у тілі Землі – відома. Переваги АҐН над АН стосуються як точності, так і економічності. 17.

НІВЕЛЮВАННЯ БАРОМЕТРИЧНЕ (*барометрическое нивелирование; barometric levelling; barometrische Höhenmessung f*): нівелювання фізичне, що ґрунтується на залежності зміни атмосферного тиску від висоти. Для вимірювання тиску використовують ртутні барометри, барометри-анероїди, мікробаронівеліри, гіпсотермометри, диференційні барометри та ін. прилади. Вперше Н. б. застосував 1648 француз Пер'є. Н. б. – швидкий і дешевий метод визначення висот точок, що має деякі переваги, але поступається в точності іншим способам нівелювання. Якщо в т. 1 і 2 виміряти тиск P_1 і P_2, температуру повітря t_1 і t_2, то перевищення $h = H_2 - H_1$ можна обчислити за скороченими барометричними формулами Пєвцова

$$h = K_0(1+\alpha t_m)\lg(P_1/P_2) =$$

$$= (H'_2 - H'_1) + \alpha t_m (H'_2 - H'_1)$$

або Бабіне

$$h = K(1+\alpha t_m)\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} = \Delta H(P_1 + P_2),$$

де $K_0 = 18470$; $K = 1600$; $\alpha = 1/273$; $t_m = (t_1 + t_2)/2$; H'_1 і H'_2 – наближені висоти (альтитуди); ΔH– баричний ступінь висоти. Для обчислень складені барометричні таблиці наближених альтитуд і баричних ступенів висот. Наведені формули справедливі за умов, що ізобаричні поверхні паралельні рівневим і атмосферний тиск не змінюється під час вимірювань, тобто майже за умов, що тиск і температура під час нівелювання змінюється пропорційно часу і температурний ґрадієнт незмінний. Існує декілька способів Н. б. 19.

НІВЕЛЮВАННЯ БОКОВЕ (*боковое нивелирование; lateral levelling; Seitenhöhenmessung f*): визначення нестворності стосовно вертикальної площини зоровою трубою теодоліта з вертикальною сіткою ниток за допомогою рейки, встановленої горизонтально і перпендикулярно до лінії візування. Здебільшого Н. б. використовують для перевірки вертикальності колон і панелей, прямолінійності підкранових балок і рейок. Відхилення від вертикалі (крен) визначають як різницю нижнього і верхнього відліків рейки. Основні похибки Н. б.: 1) центрування теодоліта, 2) редукція візирної марки, 3) побудова паралельного створу, 4) горизонтування теодоліта, 5) нахилення рейки, 6) відлічування рейки, 7) вплив бокової рефракції. Перші три похибки однаково впливають на нижні і верхні відліки рейки і вилучаються у їх різниці. На високих спорудах найвпливовішою є похибка горизонтування теодоліта, яку обчислюють за формулою $M = 0{,}5ah/\rho$, де a – ціна поділки рівня при алідаді горизонтального круга, h – висота конструкції або споруди. Для врахування впливу цієї похибки використовують накладний електронний рівень, або теодоліт, в якому вісь обертання зорової труби забезпечена

компенсатором нахилу; конструкцію такої труби розробив П. І. Баран (див. Теодоліт лазерний). 1.

НІВЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНЕ (*геометрическое нивелирование; geometric levelling; geometrische Nivellement n*): нівелювання за допомогою нівеліра з горизонтальною візирною віссю. Нехай *А* – задня, а *В* – передня точки місцевості; *З* і *П* – відповідно відліки вертикально встановлених рейок на цих точках. Оцифрування шкал збільшується знизу догори. Різниця висот т. *А* і *В* місцевості $H_B - H_A = З - П$, звідки $H_B = H_A + (З - П)$.
Для послаблення впливу рефракції вертикальної, кривини Землі і джерел похибок, зумовлених недосконалістю приладів, нівелір під час нівелювання встановлюють посередині між т. *А* і *В*. Якщо перевищення точок не можна визначити із однієї станції, то прокладають хід геометричного нівелювання послідовним переставлянням нівеліра і рейок. Зв'язок між суміжними станціями здійснюється через передню точку, в якій рейка під час переходу залишається на місці, а задня рейка переставляється вперед. Різницю висот $H_к - H_п$ кінцевої і початкової точок ходу знаходять за різницею сум усіх відліків, тобто $H_к - H_п = \Sigma З - \Sigma П$. 16.

НІВЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНЕ КОРОТКИМ ПРОМЕНЕМ (*геометрическое нивелирование коротким лучом; geometric leveling by short ray; geometrisches Nivellement n mit der kurzen Strahlungen f pl*): нівелювання геометричне для визначення осідання будівлі чи споруди, в якому застосовують короткий (до 25 м) візирний промінь довжиною 10–15 м. 7.

НІВЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНЕ (*гидродинамическое нивелирование; hydrodynamic levelling; hydrodynamisches Nivellement n*): видозмінений спосіб нівелювання гідростатичного, коли перевищення вимірюють переміщенням однієї із посудин, напр., резервуара з рідиною на станції відносно іншої посудини, яка розташована на спостережуваній точці. Цей спосіб використовується в системі гідростатичного нівелювання, яка включає базовий резервуар, розташований на станції постійного стеження, і системи посудин, які встановлюють у характерних (деформаційних) точках споруди і з'єднані з базовим резервуаром шлангами. У верхній частині цих посудин закріплюють нерухомо електроди, які з'єднуються окремим провідником із базовою станцією. Другим провідником струму є рідина системи. У заповненій до певного рівня системі рідина створює умовний горизонт. Змінюючи рівень рідини в базовому резервуарі на станції, напр., переміщуючи його вертикально, послідовно добиваються контакту меніска рідини з електродом, фіксуючи положення базового резервуара на вертикальній шкалі. Якщо якась посудина системи зміщується по вертикалі, напр., внаслідок осідання конструкції, на якій вона закріплена, то вимірюванням зміни гідростатичного горизонту одержують величину осідання. Похибка вимірювання 0,05–0,3 мм. 1.

НІВЕЛЮВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНЕ (*гидромеханическое нивелирование; hydromechanic levelling; hydromechanisches Nivellement n*): видозмінений спосіб нівелювання гідростатичного, в якому перевищення одержують вимірюванням манометром зміни тиску рідини в замкненій гідростатичній системі, коли опорні п'яти посудин зміщені вертикально, тобто розташовані на різних горизонтах. Для нівелювання використовується нівелір гідромеханічний. 1.

НІВЕЛЮВАННЯ ГІДРОСТАТИЧНЕ (*гидростатическое нивелирование; hydrostatic levelling; hydrostatisches Nivellement n*): нівелювання, що ґрунтується на використанні властивості поверхні рідини завжди встановлюватися нормально до напряму сили ваги і в сполучених посудинах розміщуватися на одному рівні незалежно від маси рідини і поперечного перерізу посудини. Перевищення вимірюють від меніска рідини (вода, ртуть, спирт, етиленгліколь) як різницю відліків шкал посудин.

Для вилучення похибки місця нуля перевищення вимірюють у зворотному порядку. Якщо посудини розташовані на великій віддалі між собою так, що тиск повітря P_1 і P_2 у посудинах неоднаковий, то умова рівноваги рідини (за відсутності її руху) має такий вигляд:

$$h_1 + P_1/g\rho_1 = h_2 + P_2/g\rho_2 ,$$

де h_1, h_2 – висоти стовпців рідини в посудинах; ρ_1, ρ_2 – густина рідини в посудинах; g – прискорення сили ваги. Для врівноваження тиску повітря $P_1 = P_2$ посудини зверху перекривають і з'єднують повітряним шлангом. Вплив нестабільності густини рідини, яка залежить від температури, зменшують, використовуючи з'єднувальні шланги типу „труба в трубі" з діафрагмами (повітряний шланг більшого діаметра). Високу точність відлічування шкал забезпечують електроконтактним способом. На основі експериментальних досліджень І.Ю.Васютинського та А.А.Назарчука, похибка перевищення на станції становить 0,05 мм. У візуальному способі відлічування шкал ця похибка досягає 1 мм. 1.

НІВЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНЕ (*механическое нивелирование; mechanical levelling; mechanisches Nivellement n*): нівелювання за допомогою профілографа. Н. м. використовують, коли потрібно виконати швидко нівелювання, задовольняючись невисокою точністю – декілька сантиметрів на 1 км шляху. 16.

НІВЕЛЮВАННЯ МІКРОМЕТРИЧНЕ (*микрометрическое нивелирование; micrometric levelling; mikrometrisches Nivellement n*): нівелювання, що застосовується здебільшого під час монтажу машин та устаткування на малих віддалях. Для вимірювання перевищень використовують мікронівелір. Н.м. виконують кроковим способом, відлічуючи шкалу накладного рівня (індикатора). Шукане перевищення $h = 0{,}5(M_1 - M_2)$, де M_1, M_2 – відліки шкал при двох установках мікронівеліра (тобто із прямого і зворотного ходу). Точність нівелювання залежить від чистоти контрольованої поверхні, чутливості рівня та індикатора. Похибка перевищення на станції 0,01–0,02 мм. 1.

НІВЕЛЮВАННЯ ПЛОЩОВЕ (*площадное нивелирование; area levelling; Flächennivellement n*): див. Нівелювання поверхні. 12.

НІВЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНІ (*нивелирование поверхности; levelling of surface; Flächennivellement n*): 1) або нівелювання площове – вид топографічного знімання, який застосовують на відкритій місцевості зі спокійним або слабовираженим рельєфом. Н. п. застосовують коли висоти точок зображуваної поверхні потрібно знати з підвищеною точністю. За результатами Н. п. складають великомасштабні карти. Висоти точок отримують з геометричного нівелювання вершин квадратної сітки; паралельних ліній; полігонів; полярним способом. Н. п. застосовують для вишукувань будівництва населених пунктів, промислових споруд, аеродромів тощо та створення проєктів вертикального розпланування.

2) Нівелювання нерівностей поверхні конструкцій машин, устаткування і споруд, з використанням вершин регулярної (рідше нерегулярної) сітки квадратів або трикутників, які покривають вказану поверхню. Внаслідок цього одержують висоти точок, наносять їх на план, інтерполюють і рисують горизонталі або ізолінії відхилень точок поверхні об'єкта від заданої площини. Похибка Н. п. не має перевищувати 0,1 перерізу рельєфу. Н. п. переважно застосовують для контролю якості великих поверхонь у машинобудуванні. 1; 12.

НІВЕЛЮВАННЯ СУПУТНИКОВЕ (*спутниковое нивелирование; satellite levelling; Satelitennivellement n*): або супутникова альтиметрія – один з найважливіших методів геодезії космічної, призначений для оперативного визначення профілів поверхні Світового океану та окремих акваторій. Разом із даними інших супутникових геодезичних методів розв'язує в єдиній геоцентричній системі такі задачі: визначення геоїда в планетарному

м-бі та в межах окремих акваторій, вивчення топографії та визначення висоти водяних хвиль і рельєфу дна океану, визначення і періодичне уточнення параметрів зовнішнього ґравітаційного поля Землі, координат центра мас планети, параметрів загальноземного рівневого еліпсоїда тощо. Нівелювання земної поверхні виконують спеціальним космічним апаратом (КА), обладнаним альтиметром (радіо-, або лазерним висотоміром), точним годинником, бортовим процесором, GPS-приймачем, системами електроживлення, ґравітаційної стабілізації, орієнтації, та радіозв'язку для дистанційного керування апаратурою і пересилання наземним станціям зібраної виміряної інформації. КА розташований на круговій орбіті ШСЗ на висоті 0,8–1,5 тис. км. Елементи орбіти КА регулярно уточнюють за спостереженнями з наземних контрольних станцій. Геоцентричні координати КА x, y, z можна обчислити на будь-який момент за елементами орбіти та визначити методом GPS, що дає змогу отримати миттєві геоцентричні радіуси-вектори КА $r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$. Радіовисотомір безперервно випромінює через параболічну антену вертикально вниз високочастотні імпульси в сантиметровому діапазоні тривалістю декілька наносекунд. Сферична радіохвиля досягає земної поверхні найкоротшим шляхом h_T, відбивається від неї і, за ідеальних умов, тим же шляхом повертається до КА, де приймальний блок висотоміра детектує велику кількість сигналів, усереднює їх і визначає час Δt проходження сигналом прямого і зворотного шляху, що дає $h_T = c\Delta t/2$, де стала c – швидкість електромагнетних хвиль. Під час вимірювань сигнал висотоміра одночасно покриває певну ділянку земної поверхні. Достатньо якісний відбитий сигнал утворюється лише в тому випадку, якщо ця ділянка відносно гладка, з високою відбивною здатністю. Тому метод Н. с. не дає задовільних результатів над сушею. Над водною поверхнею h_T визначається з точністю 2–5 см. При цьому на основі сезонної статистики висот хвиль у різних акваторіях океану вибираються найсприятливіші періоди вимірювань, враховуються систематичні похибки радіовисотоміра, визначені на еталонних полігонах, метеорологічні параметри в районі нівелювання тощо. За рік Світовий океан можна занівелювати суцільно ~20 разів. Кращі якісні та кількісні результати можна отримати двома КА з висотомірами на таких орбітах, щоб віддаль між КА була 200–300 км. Напр., можна визначати відхилення виска з точністю 2–4″. Одним з перших КА, призначених для Н. с., був супутник SEASAT-A (США, 1978) з номінальними параметрами: середня висота орбіти 725 км, маса альтиметра 45 кг, ширина променя антени 1,5°, контроль орієнтації 0,5°, несуча частота радіосигналів 13,9 ГГц, діаметр плями на земній поверхні 1,6 км, точність вимірювання h_T± 0,1 м. 9.

НІВЕЛЮВАННЯ ТРАСИ (*нивелирование трассы; profile leveling; Nivellement n des Verlaufs m der Verkehrswege f pl*): нівелювання точок, закріплених чи позначених на трасі – осі майбутньої лінійної інженерної споруди (дороги, ЛЕП, каналу, водоводу тощо), для побудови профілю траси поздовжнього. Початок і кінець траси прив'язують до реперів. Одночасно із поздовжнім нівелюванням пікетів траси, що розташовані здебільшого через 100 м, нівелюють профілі траси поперечні. 12.

НІВЕЛЮВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНЕ (*тригонометрическое нивелирование; trigonometrical levelling; trigonometrische Höhenmessung f*): нівелювання геодезичним приладом з похилою візирною віссю з визначенням віддалі між цими точками. Для цього вимірюють кут вертикальний v (зенітну відстань z) і горизонтальну віддаль S між точками спостереження. Оскільки найбільша різниця довжини дуги нормального перерізу і геодезичної лінії для віддалі 1000 км становить 0,07 мм, а різниця між довжиною дуги нормального перерізу і дугою кола для віддалі 40 км

становить 17 мм, то горизонтальну віддаль S у Н. т. на земній поверхні практично для будь-яких віддалей приймають як дугу радіуса, що дорівнює середньому радіусу кривини нормального перерізу заданої точки. Для розв'язування інженерних задач S для віддалі 10 км приймають як горизонтальну проєкцію, позаяк різниця між горизонтальною проєкцією лінії і довжиною дуги кола, радіус якого дорівнює радіусу Землі, не перевищує 10 мм. Н. т. поділяють на: нівелювання тригонометричне одностороннє, нівелювання тригонометричне двостороннє та нівелювання тригонометричне між точками (із середини). 16.

НІВЕЛЮВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНЕ ДВОСТОРОННЄ (*двухстороннее тригонометрическое нивелирование; bilateral trigonometrical levelling; gegenseitige trigonometrische Höhenmessung f*) нівелювання тригонометричне з вимірюванням зенітних відстаней або вертикальних кутів з двох сторін спостережуваної лінії. Розрізняють двосторонні спостереження одночасні та неодночасні. Перевищення між пунктами спостереження A і B із двостороннього нівелювання обчислюють за формулою

$$h_{AB} = S \cdot \mathrm{tg}\frac{Z_{BA} - Z_{AB}}{2} + \frac{i_A + l_B}{2} - \frac{i_B + l_A}{2} + \Delta H_{AB}^{\text{сер}} + \Delta k_{AB}^{\text{сер}} + \Delta U_{AB}^{\text{сер}} + \Delta E ,$$

де $\Delta H_{AB}^{\text{сер}}$ – поправка за середню висоту точок A і B:

$$\Delta H_{AB}^{\text{сер}} = \frac{H_m + N_m}{R_З} S \cdot \mathrm{tg}\frac{Z_{BA} - Z_{AB}}{2} ;$$

$\Delta k_{AB}^{\text{сер}}$ – поправка за вертикальну рефракцію:

$$\Delta k_{AB}^{\text{сер}} = \frac{(k_{BA} - k_{AB})S^2}{4R_З \sin^2 Z_{AB}} ;$$

$\Delta U_{AB}^{\text{сер}}$ – поправка за відхилення прямовисних ліній:

$$\Delta U_{AB}^{\text{сер}} = \left(\frac{U_A + U_B}{2} - U_m\right)\frac{S}{\rho'' \sin^2 Z_{AB}} ;$$

i_B, l_A – відповідно висота приладу в точці і висота візирної цілі в точці ;

ΔE та ін. позначення – див. Нівелювання тригонометричне одностороннє.

НІВЕЛЮВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНЕ МІЖ ТОЧКАМИ (*нивелирование тригонометрическое между точками; trigonometrical levelling between the points; trigonometrische Höhenmessung f zwischen zweiten Punkten m pl*) нівелювання тригонометричне з вимірюванням зенітних відстаней або вертикальних кутів і віддалей з третьої точки C, яку найкраще обирати посередині між спостережуваними точками A і B, тобто $S_{CA} \approx S_{CB}$. Перевищення між точками спостереження знаходять як різницю односторонніх спостережень:

$$h_{AB} = h_{CB} - h_{CA} = S_{CB} ctg Z_{CB} - S_{CA} ctg Z_{CA} - l_B + l_A + \frac{1 - k_{CB}}{2R_З}\frac{S_{CB}}{\sin^2 Z_{CB}} - \frac{1 - k_{CA}}{2R_З}\frac{S_{CA}}{\sin^2 Z_{CA}} .$$

Позначення – див. Нівелювання тригонометричне одностороннє.

НІВЕЛЮВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНЕ ОДНОСТОРОННЄ (*одностороннее тригонометрическое нивелирование; unidirectional trigonometrical levelling; einseitige trigonometrische Höhenmessung f*) нівелювання тригонометричне, коли перевищення між точками спостереження A і B знаходять за формулою:

$$h_{AB} = H_B - H_A = S \cdot \mathrm{ctg} Z_{AB} + i_A - l_B + \Delta H_{AB} + \Delta k_{AB} + \Delta U_{AB} + \Delta E ,$$

де Z_{AB} – зенітна відстань, виміряна з A на B; i_A – висота приладу над центром пункту спостереження; l_B – висота візирної цілі над центром спостережуваного пункту; S – горизонтальна віддаль між пунктами A і B (довжина дуги рівневої поверхні квазігеоїда, від якої відлічують висоти абсолютні, й розташована між нормалями до

геоїда в пунктах A і B (якщо віддаль між пунктами визначають із геодезичної мережі, обчисленої в проєкції Ґавсса, то в цю віддаль вносять поправки за зворотний перехід на поверхню референц-еліпсоїда і з еліпсоїда на рівневу поверхню (квазігеоїд)); ΔH – поправка за висоти пунктів A і B

$$\Delta H_{AB} = \frac{H_m + N_m}{R_3} S \cdot \text{ctg} Z_{AB},$$

де R_3 – середній радіус Землі для середини лінії AB; H_m – середнє з наближених висот H'_A і H'_B над поверхнею квазігеоїда

$$H_m = \frac{H'_A + H'_B}{2};$$

N_m – середнє з наближених висот відповідних точок квазігеоїда над еліпсоїдом у районі спотережень

$$N_m = \frac{N'_A + N'_B}{2};$$

Δk_{AB} – поправка за кривину Землі та рефракцію:

$$\Delta k_{AB} = \frac{(1-k_{AB})S^2}{2R_3 \sin^2 Z_{AB}} =$$

$$= \frac{S^2}{2R_3 \sin^2 Z_{AB}} - \frac{r''_{AB} S}{\rho'' \sin^2 Z_{AB}}$$

де k_{AB} – коефіцієнт вертикальної рефракції; r''_{AB} – кут вертикальної рефракції по лінії AB у момент спостереження; $\rho'' = 206265$; ΔU_{AB} – поправка за відхилення прямовисних ліній, що визначається за формулою

$$\Delta U_{AB} = (U_A - U_m) \frac{S}{\rho'' \sin^2 Z_{AB}},$$

де U_A – відхилення прямовисної лінії в площині нормального перерізу AB, яке спостерігають у т. A; U_m – середньоінтеґральне значення відхилення важка по лінії AB. Методи визначення поправки ΔE, які розробив В.Ф.Єремеєв:

$$\Delta E = \int_{AB} \frac{g-\gamma}{\gamma} dH -$$

$$- \frac{0{,}0052}{\rho''} (H_B - H_A)(B_B - B_A) \sin 2B_m,$$

де g і γ – дійсне і нормальне прискорення сили ваги по лінії AB; B_m – середня широта т. A і B; B_A і B_B – відповідні широти т. A і B. Для розв'язування інженерних задач застосовують спрощену формулу Н. т. о.:

$$h_{AB} = S \cdot ctg Z_{AB} + i_A - l_B + \frac{1-k}{2R_3} \frac{S^2}{\sin^2 Z_{AB}}.$$

Якщо виміряно похилу віддаль D, то застосовують таку формулу Н. т. о.:

$$h_{AB} = D \cdot \cos Z_{AB} + i_A - l_B + \frac{1-k}{2R_3} D^2.$$

Якщо віддалі вимірюють нитковим віддалеміром, то перевищення обчислюють за формулою:

$$h_{AB} = \frac{1}{2} K_{\text{від}} l \sin 2\nu_{AB} +$$

$$+ i_A - l_B + 0{,}43 \frac{S^2}{2R_3},$$

де $K_{\text{від}}$ – коефіцієнт ниткового віддалеміра ~100; l – відлік тахеометричної рейки; $\nu = 90° - Z$ – кут нахилу.

НОМЕНКЛАТУРА В ТОПОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ (*номенклатура в топографии и картографии; nomenclature, letter-and-number system in topography and cartography; Zone f und Kolonne f (Nummer f) des Kartenblattes n (in Topographie f und Kartographie f)*): система надання назви або найменування окремого аркуша карти, щоб відрізнити його від інших у серії аналогічних багатоаркушевих карт. Якщо в картографо-геодезичній практиці застосовується розграфлення карти, то обов'язково треба подавати номенклатуру цих аркушів. Номенклатура опрацьована для карт топографічних, карти м-бу 1:1000000 і карти Світу м-бу 1:2500000. Є довільна Н. та Н. за координатною сіткою. *Довільна* Н. надає кожному аркушеві багатоаркушевої карти порядковий номер або інше позначення, що складається, напр., з букви і цифри для колони і пояса, на які

поділено багатоаркушеву карту і кожний окремий аркуш є її складовою частиною. Н. *за координатною сіткою* здебільшого стосується карт, рамки яких є зображенням відповідних відрізків меридіанів і паралелей і мають трапецієподібний вигляд, як, напр., карти м-бу 1:1000000 (див. Розграфлення і номенклатура аркушів карти м-бу 1:1000000). 5.

НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ (*номенклатура топографических карт; letter-and-number system of maps; Zone f und Kolonne f (Nummer f) der topographischen Karten f pl*): див. Розграфлення і номенклатура аркушів топографічної карти. 5.

НОМОГРАМА (*номограмма; nomogram; Nomogramm n*): креслення, на якому зображено будь-яку функціональну залежність між величинами. Н. дає змогу, не виконуючи обчислень, простими геометричними операціями знаходити наближене значення функції. 20.

НОМОГРАМА ВІДДАЛЕЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*номограмма расстояний геодезического прибора; nomogram of distance reduction curves; Entfernungsnomogramm n des geodätischen Gerätes*): номограма у вигляді системи кривих, видних у зоровій трубі геодезичного приладу, які використовують для вимірювання горизонтальних проєкцій віддалей відлічуванням рейки. 14.

НОМОГРАМА ПЕРЕВИЩЕНЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*номограмма превышений геодезического прибора; nomogram of elevation curves; Überhöhungsnomogramm n des geodätischen Gerätes n*): номограма у вигляді системи кривих, видних у зоровій трубі геодезичного приладу, які використовують для вимірювання перевищень відлічуванням рейки. 14.

НОМОГРАМНИЙ ПРИЛАД ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический номограммный прибор; nomogram geodetic device; geodätisches Nomogrammgerät n*): геодезичний оптично-механічний прилад з номограмою. 14.

НОНІУС (*нониус; nonius; Nonius m, Transversalmaßstab m*): допоміжна шкала, що використовується для відлічувань часток найменших поділок лінійних шкал. Для колових шкал Н. наз. верньєром. 21.

НОНПАРЕЛЬ (*нонпарель; nonpareil; Nonpareille f*): один з найменших друкарських шрифтів, кегль якого дорівнює шість пунктів (2,256 мм). 5.

НОРМАЛЬНА ЗЕМЛЯ (*нормальная Земля; normal earth; Normalerde f*): рівневий еліпсоїд обертання, який створює нормальне ґравітаційне поле. Підбирають рівневий еліпсоїд, дотримуючись таких умов: 1) центр рівневого еліпсоїда збігається з центром мас Землі, а його головна вісь інерції збігається з віссю обертання Землі; 2) рівневий еліпсоїд обертається з такою ж кутовою швидкістю, як і реальна Земля; 3) маси рівневого еліпсоїда і реальної Землі однакові; 4) зональні гармонічні коефіцієнти другого степеня для рівневого еліпсоїда і реальної Землі мають збігатися; 5) потенціял сили ваги нормальний на поверхні рівневого еліпсоїда має дорівнювати реальному потенціялу сили ваги на рівневій поверхні, яка проходить через вихідний пункт нівелювання. За відомими параметрами Н. З. – масою, формою поверхні, кутовою швидкістю обертання в будь-якій точці зовнішнього простору можна обчислити нормальний потенціял та ін. елементи нормального поля. 6.

НОРМАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ СИЛИ ВАГИ (*нормальное значение силы тяжести; normal value of gravity; Normalschwerewert m, Normalschwere f*): обчислене значення сили ваги, для поверхні еліпсоїда рівневого обертання. Закон зміни Н. з. с. в. на поверхні рівневого еліпсоїда описується залежністю

$$\gamma_0 = \gamma_e(1 + \beta \sin^2 B - \beta_1 \sin^2 2B),$$

де B – широта геодезична точки; γ_e – Н. з. с. в. на екваторі; β і β_1 – коефіцієнти, які визначають зі співвідношень:

$$\beta_1 = \frac{1}{8}\alpha^2 + \frac{1}{4}\alpha\beta\ , \ \ \beta_1 = \frac{1}{8}\alpha^2 + \frac{1}{4}\alpha\beta\ .$$

На XVII Генеральній асамблеї МГГС у Канберрі 1979 була рекомендована формула Н. з. с. в. геодезичної референцної системи GRS 1980:

$$\gamma_0 = 978032{,}66(1 + 0{,}0053024 \cdot \sin^2 2B -$$

$$- 0{,}00000585 \cdot \sin^2 2B)$$, м·с⁻². 6.

НОРМАЛЬНИЙ ЗАКОН (*нормальный закон; normal law; Normalgesetz n*): закон Ґавсса – основний закон теорії ймовірності. При деяких незначних обмеженнях закон розподілу суми величин випадкових прямує за ймовірністю до Н. з. розподілу незалежно від того, якому закону розподілу підпорядковується кожна випадкова величина. Щільність розподілу для Н. з. записується у вигляді

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}},$$

де m_x – математичне сподівання; σ_x – середнє квадратичне відхилення; m_x характеризує положення кривої розподілу на осі *OX*, а σ_x – ступінь стиску кривої (її форму). Крива Н. з. симетрична відносно m_x. 20.

НОРМАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ ДРУГИХ ПОХІДНИХ ҐРАВІТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІЯЛУ (*нормальные значения вторых производных гравитационного потенциала; normal values of the second derivatives of gravity potential; Normalwert m der zweiten Ableitung des gravimetrischen Potentials n*): значення других похідних на рівневій поверхні нормальної Землі. Для знаходження ґрадієнтів сили ваги і кривини на поверхні Нормальної Землі приймають, що головні радіуси еліпсоїда відомі, тобто радіус *M* кривини меридіана і радіус *N* кривини першого вертикала. Для визначення Н. з. д. п. ґ. п. використовують формули:

$$U_\Delta = 5{,}12 \cdot (1 + \cos 2B);$$

$$U_{xz} = -8{,}11 \cdot \sin 2B;$$

$$U_{zz} = 3086 \cdot (1 - 0{,}00142 \sin 2B);$$

$$U_{xy} = 0;$$

$$U_{yz} = 0,$$

де U_Δ, U_{xy} – ґрадієнти кривини на поверхні нормальної Землі; U_{zz} – вертикальний ґрадієнт нормальної сили ваги; U_{xz} – горизонтальний ґрадієнт нормальної сили ваги в меридіональному напрямі; U_{yz} – горизонтальний ґрадієнт нормальної сили ваги в першому вертикалі, що не залежить від довготи; тут коефіцієнти виражені в Етвешах. 6.

НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ (*нормативно-техническое обеспечение геодезических работ; normative-technical provision of geodetic works; Normal technische Versorgung der geodätischen Arbeiten f pl*): заходи для забезпечення відповідного правового статусу топографо-геодезичної та картографічної служби в Україні, які 1995 Укргеодезкартографія разом із зацікавленими міністерствами та відомствами опрацювала та подала на розгляд Верховної Ради як проєкт Закону про топографо-геодезичну та картографічну діяльність, який був прийнятий як Закон 1998. Приведено у відповідність із Типовим положенням про галузеві міністерства (відомства) Положення про Укргеодезкартографію. Опрацьовано низку нових нормативно-технічних актів: Інструкцію про умови і правила здійснення аерофотознімальних, топографо-геодезичних, картографічних робіт, кадастрових знімань суб'єктами підприємницької діяльності, порядок надання ліцензій та контролю за їх дотриманням; Інструкції для топографічних знімань у м-бах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500; Положення про накопичення видавничих оригіналів карт та їх дублікатів; Положення про авторське право в картографії; Інструкції з відтворення географічних назв англо-, франко-, еспаномовних країн, а також Білорусі, Молдови, Польщі тощо. Крім того, 1998 опрацьовані і затверджені Постановою Кабінету Міністрів України „Основні положення створення Державної геодезичної мережі України", 2000 „Основні положення про створення і оновлення топо-

графічних карт м-бів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000", продовжено роботу над умовними знаками для топокарт м-бів 1:500–1:5000 і топокарти м-бу 1:10000. 2.

НОСІЇ АРХІВНІ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МІСЦЕВІСТЬ (*архивные носители цифровой информации о местности; archives carriers of digital information about terrain; Trägern m pl der Urkundensammlungsinformation f (Archivsinformation f) nach dem Gelände n*): машинні носії, що надійно та довготривало зберігають цифрову інформацію про місцевість (цифрову карту) в інформаційному архіві банку картографічних даних. 5.

НУЛЬ ВОДОМІРНОГО ПОСТА (*ноль водомерного поста; zero of gauging station; Null f des Pegels n, des Pegelpunkts m*): умовно прийнята висота нуля шкали рейки водомірного поста. 1.

НУЛЬ ГЛИБИН (*нуль глубин; depth's nought (zero); Tiefnull f*): умовна поверхня, від якої відлічують глибини на картах морських. 6.

НУЛЬ ЗБІЖНИЙ (*совпадающий нуль; coincident zero; zusammenfallende Null f*): див. Фазометр аналоговий. 13.

НУЛЬ-ІНДИКАТОР (*нуль-индикатор; null indicator; Nullinstrument n*): див. Фазометр аналоговий. 13.

НУЛЬ НЕЗБІЖНИЙ (*нуль несовпадающий; noncoincident zero; unzusammenfallende Null f*): див. Фазометр аналоговий. 13.

НУЛЬ-ПУНКТ РІВНЯ (*нуль-пункт уровня; level zero point; Libellenull f*): точка розташована посередині між крайніми штрихами на внутрішній поверхні ампули рівня. Нуль-пунктом контактного рівня є положення середини бульбашки, коли суміщені зображення половин її кінців. 14.

НУЛЬОВИЙ ІНВАРІАНТ (*нулевой инвариант; zero invariant; Nullinvariante f*): математичний вираз, який визначає зв'язок між положенням світної точки та положенням її зображення (для параксіальної ділянки оптичної системи):

$$\frac{n}{s}-\frac{n}{r}=\frac{n'}{s'}-\frac{n'}{r},$$

де n, n' – показники заломлення двох середовищ, розділених сферичною поверхнею радіуса r; s – віддаль від сферичної поверхні до світної точки; s' – аналогічна віддаль до точки зображення. 8.

НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ БУДІВНИЦТВА (*нулевой цикл строительства; building null cycle; Nullzyklus m (unterirdischer Zyklus) des Aufbaus m (des Baus m)*): один з етапів будівельних робіт, що зводиться до будівництва підземної частини споруди. 7.

НУЛЬОВІ ПРОМЕНІ (*нулевые лучи; zero rays; Nullstrahlen m pl*): промені, що проходять нескінченно близько до оптичної осі та утворюють з нею дуже малі кути. Син. – параксіальні промені. 8.

НУТАЦІЯ (*нутация; nutation; Nutation f*): коливання земної осі (осі Світу), що накладаються на прецесійний рух (див. Прецесія) і зумовлені збуренням Сонця і Місяця. Розрізняють Н. за довготою $\Delta\psi$ і нахилом $\Delta\varepsilon$. Розклади Н. $\Delta\psi$ і $\Delta\varepsilon$, що використовують для обчислень ефемерид, ґрунтуються на теорії обертання Землі. З 1980 прийнята МАС теорія Н. з кількістю членів розкладу для $\Delta\psi$ – 106 і для $\Delta\varepsilon$ – 89. Враховуючи практичний бік, усю сукупність нутаційних членів поділяють на довгоперіодичну та короткоперіодичну частини Н. Амплітуда головного члена Н. у довготі $\Delta\psi$ дорівнює 17,2″, період – 6798 діб (18,62 року); головний член Н. нахилу $\Delta\varepsilon$ має однакові період та амплітуду, що дорівнюють 9,2″, яку наз. сталою Н. *Довгоперіодичні члени* Н. – сукупність нутаційних членів розкладу, що не залежить від довготи Місяця. Період арґументів довгоперіодичних членів Н. становить 7 тис. – 100 діб. Основний довгоперіодичний член Н. за тривалістю дорівнює 18,6 року тропічного. *Короткоперіодичні члени* Н. – сукупність нутаційних членів розкладу, періоди арґументів яких не більші 35 діб. 18.

НУТРОМІР (*нутромер; internal micrometer*): прилад, для вимірювання внутрішніх лінійних розмірів отворів, пазів деталей машин та ін. виробів. Н. складається з базової трубки, яка на одному кінці має мікрометричну або індикаторну головку з опорним наконечником, а на іншому – тільки опорний наконечник. Віддаль між опорними наконечниками відлічують за шкалою базової трубки і шкалою барабана мікрометра (індикатора). Для зміни цієї віддалі використовують набір вставних стрижнів. Похибка вимірювання Н. – 0,01–0,1 мм і залежить від розміру деталі та умов застосування, особливо від чистоти поверхні. 1.

НЬЮТОНІВСЬКОГО ПОТЕНЦІЯЛУ ТЕОРІЯ (*теория ньютоновского потенциала; theory of newtonian potential; Potentialstheorie f von Newton*): у початковому розумінні – теорія про властивість сил, що діють за всесвітнім законом сили ваги, в формулюванні якого (за І. Ньютоном) йдеться про сили взаємного притягання матеріальних точок. Історично першими завданнями цієї теорії були важливі для небесної механіки і геодезії проблеми вивчення сил взаємного притягання тіл Сонячної системи і притягання матеріальної точки земним еліпсоїдом. Ж.Лаґранж (1773) з'ясував, що дослідження векторного поля сил притягання $\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j} + F_z\vec{k}$, (де $\vec{i}$, $\vec{j}, \vec{k}$ – орти координатних осей, F_x, F_y, F_z – проєкції сили на ці осі), можна замінити вивченням деякого скалярного поля $V = V(x, y, z)$, для якого $\frac{\partial V}{\partial x} = F_x$, $\frac{\partial V}{\partial y} = F_y$, $\frac{\partial V}{\partial z} = F_z$, або $\vec{F} = gradV$. Цю функцію $V = V(x, y, z)$ Дж. Грін (1828) наз. потенціяльною, а К.Ґавсс (1840) – потенціялом. Вони також зазначали, що потенціяли можна використати для описування не тільки поля притягання, але й електростатичних і магнетних полів; введені поняття потенціялу „мас" довільного знака або зарядів. Детальне дослідження потенціялів різних видів і створення строгих методів розв'язування основних крайових задач теорії потенціялу було виконано в кінці XIX-го – на початку XX-го ст. (Ляпунов, Стеклов, Гюнтер). Цим було завершено створення класичної теорії потенціялу; з середини XX-го ст. розроблялася абстрактна теорія потенціялу. 15.

О

ОБГОРОДЖУВАННЯ (*обноска; batter board; äußere Betzugsrahmen m pl*): допоміжна споруда для детального розмічування осей, блоків фундаментів, колон на стадії нульового циклу. Рамкова конструкція зі стовпів і горизонтальних дощок, що їх з'єднують, яка встановлюється вздовж контуру споруди на відстані 2–5 м від краю копані. На верхнє ребро дощок виносять і закріплюють зарубками або цвяхами поздовжні та поперечні осі фундаментів, палуби комунікацій. Натягнувши дві струни між відповідними точками осей на О., одержують на їх перетині центр конструкції, який переносять на дно копані або на монтажний горизонт за допомогоюниткового виска. Похибка розмічування осей відкладанням віддалей рулеткою на обгородженні становить 1:10000–1:25000. 1.

ОБЕРНЕНА ВЕЛИЧИНА ВАГИ ФУНКЦІЇ (*обратная величина веса функции; reverse value of function weight; Reziprokwert m des Funktionsgewichts n*): величина $1/P_F$, яка характеризує точність (ступінь довір'я) обчислення деякої функції $F = F(x, y, \dots, t)$. Якщо ваги $P_x, P_y, \dots, P_t$ аргументів

$x, y, \ldots, t$, то О. в. в. ф. обчислюють за формулою

$$\frac{1}{P_F}=\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2\frac{1}{P_x}+\left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)^2\frac{1}{P_y}+\cdots+$$

$$+\left(\frac{\partial F}{\partial t}\right)^2\frac{1}{P_t}+2\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)\frac{r(x,y)}{\sqrt{P_xP_y}}+\cdots,$$

де $(\partial F/\partial x),(\partial F/\partial y),\ldots,(\partial F/\partial t)$ – частинні похідні від функції F за її аргументами; $r(x,y)$ – коефіцієнт кореляції величин x і y. 20.

ОБЕРНЕНА ЗАДАЧА ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА–КРЮҐЕРА (*обратная задача проекции Гаусса–Крюгера; inverse problem of Gauss–Kruger projection; inverse Aufgabe f von Gauss–Krüger Projektion f*): обчислення геодезичних координат B і L, зближення меридіанів на площині γ і м-бу зображення m за прямокутними координатами заданої точки. Для розв'язування цієї задачі використовують формули:

$$B=B_0+a_2'y^2+a_4'y^4+a_6'y^6+\ldots;$$
$$l=L-L_0=b_1'y+b_3'y^3+b_5'y^5+\ldots;$$
$$\gamma=c_1'y+c_3'y^3+c_5'y^5+\ldots;$$
$$m=1+d_2'y^2+d_4'y^4+\ldots,$$

де

$$a'^2=-\frac{t_0V_0^2}{2N_0^2}\rho'';$$

$$a_4'=\frac{t_0}{24N_0^4}\rho''\left(5+3t_0^2+6\eta_0^2t_0^2\right);$$

$$a_6'=-\frac{t_0}{720N_0^6}\rho''\left(61+90t_0^2+45t_0^4\right);$$

$$b_1'=\frac{\sec B_0}{N_0},\quad b_3'=-\frac{\sec B_0}{6N_0^3}\left(1+2t_0^2+\eta_0^2\right);$$

$$b_5'=\frac{\sec B_0}{120N_0^5}\left(5+28t_0^2+24t_0^4+6\eta_0^2+8\eta_0^2t_0^2\right);$$

$$c_1'=\frac{t_0}{N_0},\quad c_3'=-\frac{t_0}{3N_0^3}\left(1+t_0^2-\eta_0^2-2\eta_0^4\right);$$

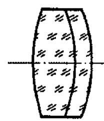
$$c_5'=\frac{t_0}{15N_0^5}\left(2+5t_0^2+3t_0^4+2\eta_0^2+\eta_0^4t_0^2\right);$$

$$d_2'=\frac{1}{2R_0^2},\quad d_4'=\frac{1}{24R_0^4}.$$

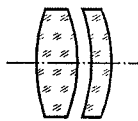
Тут B_0 – широта основи ординати пункту, значення якої можна отримати за арґументом x, $t_0=\operatorname{tg}B_0$, $\eta_0^2=e'^2\cos^2B_0$, $V_0=1+\eta_0^2$, N_0 і R_0 – радіус кривини першого вертикала і середній радіус кривини відповідно; індекс 0 вказує, що ця величина є функцією широти B_0. 17.

ОБ'ЄКТ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*объект цифровой карты; digital map object; Objekt n der digitalen Karte f*): структурна одиниця цифрової картографічної інформації, що однозначно характеризує відповідний об'єкт місцевості. 5.

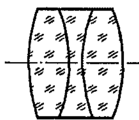
ОБ'ЄКТИВ (*объектив; objective lens (object glass); Objektiv n*): лат. objektus – предмет. Звернена до предмета частина зорової труби, бінокля, мікроскопа тощо, що формує дійсне оптичне зображення предмета. Основні характеристики О.: фокусна віддаль f (у геодезичних приладах 100–700 мм); відносний отвір D/f (D – діаметр вхідного отвору); кут поля зору, роздільна здатність (див. **Оптичні характеристики зорової труби**). О. є склеєні (рис., *а*, *в*) і несклеєні (рис., *б*). Їх також поділяють на дволінзові (рис., *а*, *б*), трилінзові (рис., *в*) і складніші, напр., чотирилінзовий у теодоліті 3Т2КП (рис., *г*). Скло – „крон" – „флінт" або „флінт"–„крон".



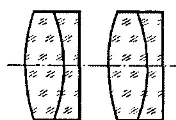
а



б



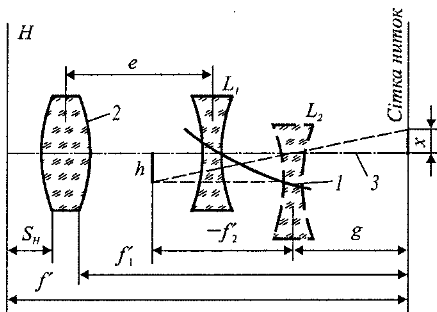
в



г

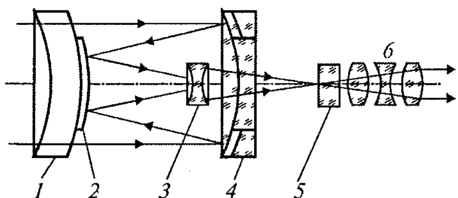
Телеоб'єктив (рис., *д*) складається із переднього нерухомого елемента *2* (ним може бути один із об'єктивів рис., *а* – *г*) і фокусувального компонента L, що є від'ємною (рідко додатною) лінзою, або зі склеєних

лінз. Якщо фокусувальна лінза під час пересування з L_1 (по лінії *1*) у L_2 зміститься на *h* відносно оптичної осі *3*, то зображення зміститься на $x = hg/f_2'$.



д

Дзеркально-лінзовий об'єктив (рис., *е*) складається з ахроматичного меніска *1* з відбивним дзеркалом *2*; увігнутого дзеркала *4* і фокусувального компонента *3*. На рис., *е* для наочності показані сітка ниток *5* та окуляр *6*. 14.



е

ОБ'ЄКТИВ ОРТОСКОПІЧНИЙ (*объектив ортоскопический; distortion-free lens; orthoskopisches Objektiv n*): див. Ортоскопія об'єктивів. 8.

ОБ'ЄКТИВ ФОТОТРАНСФОРМАТОРА (*объектив фототрансформатора; lens of phototransformer; Objektiv n des Entzerrungsgeräts n*): лінза або система лінз для проєктування на екран зображення негатива, вміщеного в касеті фототрансформатора. 8.

ОБ'ЄКТИВНИЙ БЛОК АЕРОФОТОАПАРАТА (*объективный блок аэрофотоаппарата; objective block of aerocamera; Objektivblock m der Luftkamera f*): складова частина аерофотоапарата. Напр., в аерофотоапараті АФА-41 О. б. а. складається з об'єктива, вирівнювального скла та закривача. 8.

ОБ'ЄМ ВОДОСХОВИЩА (*объем водохранилища; cubic capacity of dam pond; Volumenwasserbehdlter m*): кількість води у водосховищі при різних рівнях його заповнення (м^3 або км^3). Розрізняють *робочий* (*корисний*) *об'єм* – об'єм між нормальним підпірним рівнем (НПР) та рівнем мертвого об'єму. Його використовують для регулювання стоку при нормальній роботі підпірних та ін. споруд. Його ще наз. зливною призмою. *Мертвий об'єм* – об'єм води між днищем водосховища та дзеркалом води на рівні, що відповідає мертвому об'ємові. *Повний об'єм* – об'єм води заданого НПР; дорівнює сумі корисного і мертвого об'ємів. *Форсований об'єм* – об'єм води, розташований вище НПР, його ще наз. резервним об'ємом. Використовується для трансформації паводків і повеней. 4.

ОБ'ЄМ СТОКУ (*объем стока; volume of streamflow; Volumenabfluß m*): кількість води, що протікає через живий переріз водотоку за певний час; вимірюють у м^3 або км^3 за добу, місяць, сезон, рік тощо. О. с. залежить від площі водозбору та ін. умов. 4.

ОБЛАСТЬ ПЛЕЙСТОСЕЙСТОВА (*плейстосейстовая область; pleistocene area*): територія земної поверхні, на якій під час землетрусу є руйнування. 4.

ОБЛІК ЖИТЛОВОГО ФОНДУ (*учет жилищного фонда; housing register; Evidenz f des Wohnungsfonds m*): фіксування даних про кількісний та якісний стан житлових будинків і квартир, правовий статус цих об'єктів нерухомості, дані про власників та користувачів. 4.

ОБЛІКОВА ОДИНИЦЯ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ (*учетная единица градостроительного кадастра; account unit of urban cadastre; Ewidenzeinheit f des Stadtkatasters n*): ділянка міської території з показниками правового, господарського, природного і економічного характеру, яка передана у власність чи користування (постійне, тимчасове) або в оренду фізичній осо-

бі, що здійснює у визначених межах господарську або соціальну діяльність. 4.

ОБМІРИ АРХІТЕКТУРНІ (*обмеры архитектурные; architectonik inspections; architektonische Vermessung f*): визначення просторового положення характерних точок споруд з метою одержання детальних планів, рисунків та перерізів для складання проєктів реставрації чи реконструкції. О. а. виконують геодезичними і фотограмметричними методами. У геодезичному методі визначають координати характерних точок споруди, напр., способом просторової кутової засічки з вимірювального базису. Найефективнішими є фотограмметричний та стереофотограмметричний методи. 1.

ОБСТЕЖЕННЯ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ (*обследование подземных коммуникаций; inspection of utility infrastructure; Ortbesichtigung f der unterirdischen Kommunikation f*): збір інформації про просторове розташування, вид, матеріал і спосіб прокладання підземних комунікацій. 1.

ОБЧИСЛЕННЯ ОБ'ЄМУ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ (*вычисление объема земляных работ;calculation of volume of earthwork; Volumenrechnung f Erdarbeiten f pl* (*Aushub m*)): визначення об'єму насипів і виїмок, які утворюються внаслідок змін рельєфу місцевості під час вертикального планування території будівництва. Здебільшого користуються способами: 1) *квадратів* або *трикутників*; 2) *профілів*; 3) *ізороб*.

У способі 1 визначають робочі позначки вершин сітки квадратів або трикутних призм і обчислюють об'єми виїмки і насипу в кожному квадраті (трикутнику), сумарні об'єми на всій території, а також баланс земляних робіт.

У способі 2 на плані вибирають низку паралельних ліній, будують для них профілі реального і проєктного рельєфу, вимірюють площу між профільними лініями і, знаючи віддалі між паралельними лініями, обчислюють відповідні об'єми.

У способі 3 викреслюють на плані лінії однакових робочих позначок (ізороби), визначають планіметром обмежені ними площі і, помноживши їх на висоту перерізу, одержують сумарні об'єми земляних робіт для насипу і виїмки.

За умови використання комп'ютерів найефективнішим і точним є спосіб трикутників. Похибка визначення об'єму земляних робіт у проєктах, опрацьованих за матеріалами топографічного знімання, в м-бі 1:500–1:1000, не перевищує 3–5 %. 1.

ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ КРАТНІ І ЧАСТКОВІ (*кратные и частичные единицы измерения; divisible and partial measurement units; Multieinheiten f pl und Teileinheiten f pl*): для багатьох випадків прийняті одиниці міри, незручні в користуванні. Тому встановлено О. в. к. і ч., тобто одиниці, які у відповідну кількість разів більші або менші, ніж основна одиниця цієї системи. Поширені десяткові кратні та часткові одиниці, які одержують множенням основних одиниць на число 10 у певному степені. Назви десяткових кратних і часткових одиниць утворюються з використанням відповідних префіксів. Префікси можна приєднувати до основних назв одиниць, які не мають префіксів. У табл. подається список десяткових множників та їх префіксів.

Множник	*Префікс*		
	Назва	Позначення	
		Вітчизняне	Міжнародне
10^{18}	Екса	Е	E
10^{15}	Пета	П	P
10^{12}	Тера	Т	T
10^{9}	Гіга	Г	G
10^{6}	Мега	М	M
10^{3}	Кіло	К	K
10^{2}	Гекто	Г	H
10^{1}	Дека	да	Da
10^{-1}	Деци	Д	D
10^{-2}	Санти	С	C
10^{-3}	Мілі	М	M
10^{-6}	Мікро	мк	μ
10^{-9}	Нано	Н	N
10^{-12}	Піко	П	P
10^{-15}	Фемто	Ф	F
10^{-18}	Атто	А	A

За одиниці часу, кратні секунді, використовують не десяткові кратні, а 1 хв = 60 с, 1 година = 3600 с, 1 доба = 86400 с, 1 тиждень = 604800 с. Для визначення часткових одиниць „секунди" застосовують десяткові коефіцієнти з відповідними префіксами: мілісекунда (мс), мікросекунда (мкс), наносекунда (нс) тощо. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ ДОВЖИН (*единицы меры длин; unit of measure of length; Längeneinheiten f pl, Einheiten f pl des Längenmaßes n*): прийнято *метр* (м) – віддаль, яку проходить у вакуумі плоска електромагнетна хвиля за 1/299792458 частку секунди. Один метр дорівнює 100 см або 1000 мм. Подамо співвідношення метра зі старовинними мірами довжини: 1 *аршин* = 16 *вершків* = 28 дюймів = 0,7112 м; 1 *дюйм* = = 25,4 мм; 1 *сажень* = 3 аршини = 7 футів = 2,13336 м; 1 *фут* = 12 дюймів = 304,8 мм; 1 *верста* = 500 сажнів = 1,0668 км; 1 *ярд* = 3 фути = 36 дюймів = 0,914398 м. *Миля* (від лат. milia passum) – тисяча подвійних кроків. У Европі в другій пол. XVIII ст. було відомо близько півсотні різних миль. Тепер використовують *морську милю*, яка дорівнює середній довжині 1' дуги земного меридіана – 1852 м = 10 кабельтових; *англійську милю* – 1853,184 м; географічну милю – 7420,439 м; *російську милю* – 7 верст, або 7467,6 м; *римську милю* – 1481 м. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ КУТА (*единицы меры угла; unit of measure of angle; Winkeleinheiten f pl, Einheiten f pl des Winkelmaßes n*): приймають 1° (градус), який отримують поділом прямого кута на 90 частин; 1° = 60' (мінут), 1' = 60" (секунд). Кути виражають і в радіанній ρ мірі. 1 радіан – центральний кут, що спирається на дугу кола, довжина якої дорівнює її радіусу:

$$\rho^\circ = 180^\circ/\pi = 57^\circ 17' 44{,}8'',$$
$$\rho' = 3437{,}747',$$
$$\rho'' = 206264{,}806''.$$

Тепер за О. м. к. приймають ґон (gon), 90° = 100 ґон; 1 ґон = 1000 мґон; 1 мґон = = 3,24″. Така децимальна система застосовується в електронних теодолітах і тахеометрах. Під час обчислень використання радіана створює певні переваги, але вимірювання в радіанах складне і тому кути вимірюють у градусах або ґонах. О. м. к. належать до позасистемних одиниць. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ ПЛОЩІ (*единицы меры площади; unit of measure of area; Flächeneinheit f pl, Einheiten f pl des Flächenmaßes n*): приймають 1 м^2. Є ще такі О. м. п.: гектар (га, ha); 1 га = 10000 м^2, 100 га = = 1 км^2. О. м. п. є позасистемними одиницями. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ (*единицы меры солнечной радиации; unit of measure of Sun radiation; Einheit f (Maß n) der Sonnestrahlung f*): енергія, яку випромінює Сонце, наз. *сонячною радіацією*. Сонячна радіація – це кількість енергії, що проходить через одиничну поверхню за одиницю часу. Одиницею потоку сонячної радіації в системі СІ є Дж/м^2·с або Вт/м^2. Раніше за О. м. с. р. приймали кал/см^2·хв:

$$\text{кал/см}^2\cdot\text{хв} = 0{,}598\ \text{кВт/м}^2 =$$
$$= 0{,}698\cdot 10^{-3}\ \text{МДж/м}^2\cdot\text{с}.\ 19.$$

ОДИНИЦІ МІРИ ТЕМПЕРАТУРИ (*единицы меры температуры; unit of measure of temperature; Temperatureinheiten f pl, Einheiten f pl der Temperatur f*): прийнято 1 *градус* шкали Цельсія *t*, °C. На шкалі Цельсія точка танення льоду позначена 0°, а точка кипіння води 100°. Проміжок між ними поділений на 100 частин. Використовують ще шкали Фаренгейта *t*, °F, Реомюра *t*, °R і Кельвіна *t*, K. На шкалі Фаренгейта реперні точки танення льоду і кипіння води позначені +32° і +212°, і проміжок між ними поділено на 180 частин. Шкала Цельсія є міжнародною, а шкалу Фаренгейта використовували у США, Англії та країнах Британської Співдружності. Перехід від одних шкал до інших:

$$t\ ^\circ\text{C} = 1{,}25t\ ^\circ\text{R} = 5/9(t\ ^\circ\text{F} - 32).$$
$$0\ ^\circ\text{C} = 32{,}0\ ^\circ\text{F}.$$

У теоретичній метеорології і в геодезії використовують абсолютну температуру, або шкалу Кельвіна, на якій реперні точки та-

нення льоду і кипіння води позначені +273,15° і +373,15°. Поділки градуса на шкалі Цельсія і Кельвіна однакові. За одиницю термодинамічної температури прийнято Кельвін, який дорівнює 1/273,16 частині термодинамічної температури потрійної точки води (точка рівноваги води в твердій, рідкій і газоподібній фазах). Термодинамічна температура може виражатися і в градусах Цельсія за формулою, t °C = T K – 273,15. У США ще застосовують термодинамічну шкалу Ранкіна T °Re = 9/5 T K. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ ТИСКУ (*единицы меры давления; unit of measure of pressure; Druckeinheiten f pl, Einheiten f pl des Drucks m*): мають розмірність сили, поділеної на площу. В метрології використовують такі О. м. т.: 1 Па = 1 Н/м^2; *мм рт. ст.*; *бар* (частіше *мбар*). Міжнародні позначення – *mmHg*, *bar*, Pa. Співвідношення між ними:

1 мм рт. ст. = 1,333224 мбар =
= 133,32239 Па.
1 мбар = 0,750062 мм рт. ст. = 100 Па.

За метрологічною класифікацією О. м. т. відносять до позасистемних одиниць. 19.

ОДИНИЦІ МІРИ ЧАСУ (*единицы меры времени; unit of measure of time; Zeiteinheit f, Einheiten f pl der Zeit f*): основною О. м. ч. є *доба* – проміжок часу, за який Земля здійснює один повний оберт навколо своєї осі відносно будь-якої точки на небі. Тривалість доби залежить від того, відносно якої точки визначається період обертання Землі: точки весняного рівнодення; істинного Сонця; середнього Сонця. Розрізняють такі доби:

а) *зоряну* – проміжок часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями точки весняного рівнодення на одному й тому ж меридіані;

б) *істинну Сонячну* – проміжок часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями центра видного диска Сонця (істинного Сонця) на одному й тому ж меридіані;

в) *середню сонячну* – проміжок часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями середнього Сонця (уявна точка, що рівномірно рухається по небесному екватору) на одному й тому ж меридіані.

Для вимірювання більших проміжків часу за одиницю міри приймають рік; вона пов'язана з видним рухом Сонця серед зір. Залежно від способу визначення розрізняють три основні річні періоди:

а) *сидеричний, або зоряний рік* – проміжок часу, за який Сонце здійснює повний оберт навколо Землі відносно напряму на одну й ту ж зорю; один зоряний рік = 365^d,2563042 середніх сонячних діб;

б) *тропічний рік* – проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра диска істинного Сонця через точку весняного рівнодення; один тропічний рік = 365^d,24219876 середніх сонячних діб;

в) *аномалістичний рік* – проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра диска Сонця через перигей його видної геоцентричної орбіти; один аномалістичний рік = 365^d,25964134 середніх сонячних діб.

Якщо розглядають рух Місяця по геоцентричній орбіті, то використовують інтервал часу – місяць. Залежно від способу визначення розрізняють п'ять місяців: *зоряний* (*сидеричний*), *тропічний*, *аномалістичний*, *синодичний*, *драконічний*. В астрономічних обчисленнях часто користуються такою О. м. ч., як *Юліанське сторіччя* – проміжок часу 36525 середніх сонячних діб.

13-та Генеральна конференція з мір і ваг (1967) прийняла за О. м. ч. секунду (с). Розрізняють атомну секунду, відтворювану цезієвими еталонами частоти і часу, та ефемеридну, значення якої пов'язане з періодом обертання Землі навколо Сонця. 1 с дорівнює 9192631770 періодів випромінювання, відповідного енергетичного переходу між двома рівнями надтонкої структури основного стану атома цезію $^{133}_{55}Cs$. 1 ефемеридна секунда дорівнює 1/31556925,9747 частки тропічного року. 18.

ОДИНИЦЯ ІНФОРМАЦІЇ (*единица информации; information unit; Informationseinheit f*): кількість інформації, що міститься в деякому умовно прийнятому стандартному повідомленні. 5.

ОДНОЗНАЧНО ВИЗНАЧУВАНА ВІДДАЛЬ (*однозначно определяемое расстояние; unequaly defined distance; einstellige bestimmte Entfernung f*): див. Багатоступеневий спосіб виключення багатозначності. 13.

ОДНОСТУПЕНЕВИЙ СПОСІБ ВИКЛЮЧЕННЯ БАГАТОЗНАЧНОСТІ (*одноступенчатый способ решения многозначности; one-stage method of reading the variety of meaning; einstufige Methode f der Mehrstelligsausschließung f*): застосовують у фазових віддалемірах першого покоління, в яких вимірювальна частота змінюється плавно. Це один зі способів визначення кількості N_i цілих періодів, що міститься в різниці фаз $\varphi_п - \varphi_в$ на *i*-й частоті. Для визначення вимірюють фазові доміри δ_i і δ_k не менш як на двох частотах f_i і f_k та ці частоти. Крім того, рахуючи кількість повних циклів зміни показів фазовимірювального пристрою при плавному переході від f_i до f_k, визначають ціле число $n_{ki} = N_k - N_i$, де N_k і N_i – ціла кількість періодів, що міститься в різницях фаз відповідно на f_k і f_i. Кількість періодів, що міститься в різниці фаз на частоті f_i, обчислюють за формулою

$$N_i = (n_{ki} f_i + \delta_k f_i - \delta_i f_k)/(f_k - f_i).$$

Обчислене значення N_i заокруглюють до цілого.

У світловіддалемірах, в яких різницю фаз визначають за допомогою компенсаційної комірки Керра, багатозначність обчислюють за формулою

$$N_i = n_{ki} f_i / (f_k - f_i),$$

бо в них $\delta_i = \delta_k = 0$.

О. с. в. б. дає змогу мати у віддалемірі прості фазовимірювальні пристрої, які лише фіксують фазовий домір, що дорівнює 0 або 0,5 періоду, але в них має бути пристрій для вимірювання частоти. Недоліком цього способу є також наявність нижньої межі довжини вимірюваних ліній S_{min}. Вона визначається діапазоном зміни частоти Df у віддалемірі: $S_{min} = v/2Df$. 13.

ОЗЕРО (*озеро; lake; See m*): природна водойма, що є заповненим водою заглибленням на земній поверхні, зі сповільненим водообміном. 4.

ОКУЛЯР (*окуляр; ocular; Okular n*): лат. oculus – око. Звернена до ока частина оптичної системи зорової труби, бінокля, мікроскопа тощо, за допомогою якої розглядається дійсне зображення, яке формує об'єктив або оптична система. О. характеризується: фокусною віддаллю f (від 10 до 50 мм), яка визначає кутове збільшення $Г = 250/f$; кутом поля зору; віддаллю до вихідного отвору. Першим О., який застосував Ґалілей (1609), була звичайна розсіювальна лінза. О. зазвичай складається з двох лінз – колективу (польової лінзи), розташованого біля сітки ниток (майже не впливає на збільшення О.), та очної лінзи. Найчастіше в геодезичних приладах застосовують такі О.:

Рамсдена є найпростішим і складається із двох плоскоопуклих лінз. Застосовується у найпростіших приладах (рис., *а*). Хроматична аберація не виправлена, а всі інші скоректовані для кута поля зору 40°.

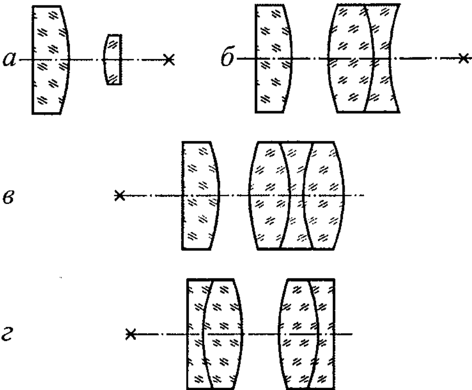
Гюйгенса складається з двох плоско-опуклих лінз, звернених опуклими поверхнями до об'єктива. Хроматична аберація скоректована дещо краще: дає позірне збільшення від 4 до 15^{x} для кута поля зору 30–40°.

Кельнера є удосконаленням О. Рамсдена. Завдяки склеєній очній лінзі майже повністю усунена хроматична аберація. Застосовується в трубах середнього збільшення (рис., *б*).

Симетричний має просту конструкцію, добру якість зображення, велике віддалення до вихідного отвору і застосовується в зорових трубах геодезичних приладів (рис., *в*).

Ортоскопічний (той, що правильно відтворює форму предмета) застосовується в трубах з великим збільшенням. У ньому зведена до мінімуму дисторсія, а віддалення вихідного отвору дорівнює 0,75 $f_{ок}$ (рис., *г*) Добре скоректований на всі аберації, особливо на дисторсію в межах кута поля зору 40°. Окулярне збільшення може досягати 30ˣ.

Автоколімаційний призначений для одночасного спостереження в полі зору труби сітки ниток та її зображення, відбитого від дзеркала, що є поза трубою. Переважно, крім лінз він має дві склеєні призми з нанесеними в місці склеювання посрібленими нитками, які підсвічуються. Промені світла, що падають на ці нитки, частково відбивається від них і через об'єктив потрапляють на дзеркало, відбиваються від нього і телеоб'єктив формує їхнє зображення у фокальній площині (там, де є нитки). Інші промені, що потрапили на сітку, відбиваються в бік окуляра. Як наслідок видно два зображення однієї й тієї ж сітки ниток. 8; 14.



ОКУЛЯРНИЙ МІКРОМЕТР ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*окулярный микрометр геодезического прибора; reading ocular micrometer; Okularmikrometer n des geodätischen Geräts n*): відліковий пристрій геодезичного приладу, розташований в окулярній частині мікроскопа або візирного пристрою. Зокрема, в окулярі високоточних теодолітів О. м. г. п. використовують для підвищення точності візування. Основними частинами цього пристрою є мікрометровий гвинт, для пересування каретки з бісектором. Лінійне пересування каретки визначається відліком барабана мікрометрового гвинта. Кількість півобертів барабана цього гвинта визначають за допомогою шкали-лічильника, розташованої на діафрагмі, або нерухомо встановленої пластинки з зубцями. Відлік шкали мікрометра використовують для обчислення поправки у відліки горизонтального круга. Обчислюючи поправку, слід враховувати розташування окулярного мікрометра – праворуч чи ліворуч від візирної осі труби. Якщо барабан мікрометра міститься праворуч і зображення візирної цілі теж розташоване праворуч від візирної осі труби, то поправка від'ємна. Коли ж зображення предмета ліворуч, то при такому ж положенні барабана мікрометра поправка додатна. 13.

ОНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ (*обновление земельного кадастра; updating of land cadastre; Laufendhaltung f des Landkatasters n, m*): внесення в земельно-кадастрові документи змін, які виявляються в процесі використання земель після проведення їхньої інвентаризації. 21.

ОНОВЛЕННЯ КАРТ (*обновление карт; map updating; Kartenberichtigung f, Kartenlaufendhaltung f*): процес відтворення на існуючих топографічних картах змін, що сталися на місцевості за певний період часу. Такі зміни передусім пов'язані з діяльністю людини: житлове та промислове будівництво, поява нових автомобільних та залізничних шляхів, будівництво каналів, гідротехнічних споруд, лісові насадження та ін. Певні зміни можуть бути зумовлені природними явищами, зазвичай, катастрофічного характеру: землетруси, повені, обвали, зсуви тощо. Рельєф місцевості здебільшого не зазнає таких змін, як контурна частина. Для О. к. топографічних використовують періодичну і безперервну системи. За періодичною системою карти оновлюють через певні проміжки часу: для важ-

ливих господарських районів через 6–8 років, для всіх інших – 10–15. За безперервною системою всі зміни постійно фіксуються на карті і коли обсяг цих змін досягає 25–30%, карту перевидають. 8.

ОНОВЛЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ ОПЕРАТИВНЕ (*оперативное обновление цифровой карты; operative updating of digital map; operative Laufendhaltung f der digitalen Karte*): оновлення карт у стислі строки і занесення їх у цифрову карту. 5.

ОПЕРАТОР ВЗАЄМНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ ЗОРЯНОГО І ТОПОГРАФІЧНОГО ФОТОЗНІМКІВ (*оператор взаимной ориентации звездного и топографического фотоснимков; operator of relative orientation of celestial and topographical photographs; Operateur m der gegenseitigen (relativen) Orientierung f der topographischen Aufnahmen f pl und Sternaufnahmen*): матриця *орієнтації топографічного знімка* – містить елементи, які визначають положення точки в системі координат топографічного знімка під час фотографування; *орієнтації зоряного знімка* – в інерційній системі містить елементи, які визначають положення зоряного знімка в цій системі координат. Для її визначення досить знати інерційні координати двох зір; *взаємної орієнтації зоряного й топографічного знімків* – використовується для переходу від системи координат топографічного знімка до системи координат фотознімка зоряного неба. Елементи оператора визначають безпосередньо під час космічного лету за результатами синхронного фотографування зоряного неба топографічною і зоряною камерами. 3; 8.

„ОПИС УКРАЇНИ...” БОПЛАНА (*„Описание Украины...” Боплана; Beauplan's „Description of Ukraine”; „Beschreibung der Ukraine“ von Beauplan*): твір франц. інженера і військового картографа Гійома Левассера де Боплана (1600–73. А. Б. Перналь і Д. Ф. Ессар подають дату смерті – після 1 січня 1675), який з кінця 1630 до березень 1647 перебував на службі в польськ. війську, відбудовував знищений козаками Кодак, будував численні замки й фортеці, зокрема в Барі та Бродах. Боплан склав цей твір здебільшого на основі власних спостережень і досліджень. У ньому подано доволі детальну характеристику укр. земель, їх фауни і флори, клімату, цікавий опис укр. селянства, укр. та польськ. шляхти, їх звичаїв тощо. Боплан подає також відомості про укр. козацтво, кримських татар. Цей твір неодноразово перевидавався, його зміст доповнювався новими даними, відповідними картами (див. Карти України Боплана); сприяв зацікавленню західноевропейської еліти Україною, а географічне поняття „Україна” стало назвою великої країни в колишньому польськ. королівстві; перекладений англ. (1704), нім. (1780), польськ. (1822), рос. (1832) частково укр. мовами; найновіший укр. переклад Я. Кравця (1990). Назва першого видання „Опису”, виданого в Руані 1651: „Description des contrees du Royoume de Pologne”. 5.

ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕРІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ (*обработка результатов неравноточных измерений; processing of results of unequal accuracy measurements; Auswertung f der Messungen f pl von verschiedener Genauigkeit f*): полягає у знаходженні загальної арифметичної середини за формулою: $L_0 = [pl]/[p]$; похибки середньої квадратичної одиниці ваги за формулою: $\mu = \pm\sqrt{[p\delta\delta]/(n-1)}$; похибки середньої квадратичної загальної арифметичної середини за формулою: $M = \mu/\sqrt{[p]}$. У цих формулах: l – результати вимірювань; p – ваги вимірів; δ – відхилення результатів вимірювань від L_0; n – кількість вимірювань. 20.

ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ (*обработка результатов равноточных измерений; processing of results of equal accuracy measurements; Auswertung f der Messungen f pl von gleicher Genauigkeit f*): математична задача знаходження середнього ариф-

метичного з ряду вимірювань та оцінки точності цієї величини; середнє арифметичне $L = [l]/n$, сер. кв. похибка середнього арифметичного $M = \mu/\sqrt{[p]}$, $m = \sqrt{[\delta\delta]/(n-1)}$, m – сер. кв. похибка одного вимірювання; l – результати вимірювань; δ – відхилення від середнього арифметичного; n – кількість вимірювань. 20.

ОПТИЧНА ВІСЬ КРИСТАЛА (*оптическая ось кристалла; crystal optic(al) axis; optische Kristallachse f*): див. Подвійне променезаломлення. 13.

ОПТИЧНА ВІСЬ ФОТОКАМЕРИ (*оптическая ось фотокамеры; aerocamera optical axis; optische Kameraachse f*): вісь оптична, що проходить через центр об'єктива, точніше через його передню і задню вузлові точки. В теорії фотограмметрії цим терміном означується головна оптична вісь – пряма, що проходить через центр об'єктива перпендикулярно до його головної площини (і одночасно перпендикулярно до площини знімка). 8.

ОПТИЧНА ДОВЖИНА ШЛЯХУ (*оптическая длина пути; optical waylength; optische Wegslänge f*): добуток довжини шляху хвилі оптичного діапазону в заданому середовищі на показник заломлення цього середовища, тобто $l = ns$. 13.

ОПТИЧНА ЛІНІЯ ЗАТРИМКИ (*оптическая линия задержки; optical delay line; optische Verzugstrecke f*): допоміжна оптична система у віддалемірах першого покоління, в якій плавно змінюється довжина шляху світлового випромінювання від 0 до однієї довжини хвилі вимірювальної частоти. О. л. з. – система призм, частина з яких нерухомі, а другу частину спостерігач за допомогою ручки зі шкалою може плавно пересувати. Поділки на шкалі нанесені так, що її відлік є півдовжиною шляху світлового випромінювання в О. л. з. 13.

ОПТИЧНА СИЛА (*оптическая сила; optical force; Brechtkraft*): заломлююча спроможність заломлення осесиметричних лінз та систем таких лінз. О. с. – величина, обернена до фокусної віддалі системи: $\Phi = n'/f' = -n/f$, де n – показник заломлення середовищ, розташованих відповідно за і перед системою; f' і f – задня і передня фокусні віддалі системи. Для системи, що міститься у повітрі ($n = n' \approx 1$), $\Phi = 1/f'$ дп/м. Одиницею О. с. є діоптрія. 14.

ОПТИЧНА СИСТЕМА (*оптическая система; optical system; optisches System n*): одна або декілька сферичних поверхонь, через які проходить випромінювання. Розрізняють два типи О. с.:

найпростіша, коли сферична поверхня розділяє два середовища з різними показниками заломлення; зручна для геометричних побудов зображень;

еквівалентна, коли зображення складної О. с. подається сумою найпростіших О. с. Для геометричної побудови зображення дотримуються певних правил, описаних у теорії О. с. 8.

ОПТИЧНА СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*оптическая система геодезического прибора; optical system of geodetic device; optisches System n des geodätisches Gerätes n*): частина конструкції приладу, що містить оптичні елементи. 14.

ОПТИЧНА СИСТЕМА СПІВВІСНА (*соосная оптическая система; coaxial optical system; koaxiales optisches System n*): приймально-передавальна оптична система світловіддалеміра, в якій головні оптичні осі передавальної і приймальної її частин збігаються. Такі системи наз. також коаксіальними. Одну частину об'єктива О. с. с. використовують для передачі світлового потоку, а іншу – для його прийняття. Вперше О. с. с. застосували в 6-й моделі геодиметра та в світловіддалемірі ГД 300. 13.

ОПТИЧНА СИСТЕМА СУМІЩЕНА (*совмещенная оптическая система; combined optical system; vereinigtes optisches System n*): оптична система світловіддалеміра, основні компоненти якої входять одночасно в передавальний і приймальний оптичні тракти. Її найчастіше застосовують у топографічних світловіддалемірах. Така

система використана в світловіддалемірах 2СМ2 та ін. 13.

ОПТИЧНЕ КОРОТКЕ ЗАМИКАННЯ (*оптическое короткое замыкание; optical short-circuit; Vergleichsstrecke f*): допоміжна оптична система світловіддалемірів другого і третього поколінь. Вона найчастіше складається з двох рухомих дзеркал або призм, які можуть займати два фіксовані положення. В одному з них модульоване світло з модулятора світлодіода або напівпровідникового лазера скеровується найкоротшим шляхом на фотоелектронний помножувач фазовимірювального пристрою. У другому положенні воно випромінюється вздовж лінії, потрапляє на відбивач, відбивається від нього, ще раз проходить лінію і потрапляє в приймальну систему, тобто світло проходить дистанцію. О. к. з. дає змогу вилучити деякі приладові помилки світловіддалеміра та перевірити місце нуля шкали фазометра. 13.

ОПТИЧНИЙ ДІАПАЗОН ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИХ ХВИЛЬ (*оптический диапазон электромагнитных волн; optical range of electromagnetic wave; Lichtstrahlen m pl*): охоплює електромагнентні хвилі з довжинами від 100 до 0,01 мкм і частотами від $3\cdot10^{12}$ до $3\cdot10^{16}$ Гц. Цей діапазон поділяється на такі піддіапазони:

інфрачервоне випромінювання далекого піддіапазону з довжинами хвиль 100–10 мкм або з частотами $3\cdot10^{12}$–$3\cdot10^{13}$ Гц;

інфрачервоне випромінювання ближнього піддіапазону з довжинами хвиль 10–0,76 мкм або з частотами $3\cdot10^{13}$–$40\cdot10^{13}$ Гц;

видне випромінювання з довжинами хвиль 0,76–0,40 мкм або з частотами $40\cdot10^{13}$–$75\cdot10^{13}$ Гц;

ультрафіолетове випромінювання ближнього піддіапазону з довжинами хвиль 0,40–0,10 мкм або з частотами $75\cdot10^{13}$–$300\cdot10^{13}$ Гц;

ультрафіолетове випромінювання далекого піддіапазону з довжинами хвиль 0,10–0,01 мкм або з частотами $3\cdot10^{15}$–$38\cdot10^{15}$ Гц.

Такий поділ відображає фізичні властивості, способи ґенерування, передавання та приймання хвиль. 13.

ОПТИЧНІ СИСТЕМИ СВІТЛОВІДДАЛЕМІРІВ ОСНОВНІ (*основные оптические системы светодальномеров; basic optical systems of light range finders*): пересильна, приймальна і відбивальна оптичні системи. 13.

ОПТИЧНІ УМОВИ ФОТОТРАНСФОРМУВАННЯ (*оптические условия фототрансформирования; optical conditions of phototransformation; optische Bedingungen f pl der Entzerrung f*): умови, що забезпечують отримання чіткого зображення на екрані фототрансформатора незалежно від зміни м-бу зображення та нахилу екрана.

Перша умова – точки a і a', що лежать на головній оптичній осі приладу, мають бути оптично спряжені, тобто для них справедливе основне рівняння геометричної оптики: $1/d + 1/d' = 1/F_{об}$, де d – віддаль від точки a знімка до задньої вузлової точки об'єктива; d' – віддаль від передньої вузлової точки об'єктива до точки a' екрана; $F_{об}$ – фокусна віддаль об'єктива.

Друга умова – площини об'єктива G, касети P та екрана E мають бути оптично спряжені. Це досягається, якщо площини P і E проходять через згадані вище оптично спряжені точки a і a' та перерізаються з площиною G по одній прямій. Для автоматичного підтримання цих умов у фототрансформаторах використовуються інверсори. 8.

ОПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОРОВОЇ ТРУБИ (*оптические характеристики зрительной трубы; optical characteristics of telescope; optische Kennzeichen n pl des Fernrohrs n*): основні: збільшення оптичне, кут поля зору, відносна яскравість і роздільна здатність.

Оптичним збільшенням $Г$ зорової труби наз. відношення

$$Г = \mathrm{tg}u'/\mathrm{tg}u = f_{об}/f_{ок} \approx u'/u,$$

де $f_{об}$, $f_{ок}$ – фокусні віддалі об'єктива та окуляра; u', u – кути, під яким видно зображення предмета в трубі та зсередини вхідного отвору неозброєним оком. Якщо

предмет розташований на близькій віддалі S від приладу, то збільшення (яке наз. видним) для довжини труби l знаходять $\Gamma = \Gamma'(1 + l/S)$, де Γ' – дійсне кутове збільшення. Його можна знайти способом Ґалілея відлічуванням кількості поділок N між віддалемірними нитками на рейці, яку видно у трубі та кількості поділок n, які видно між цими ж нитками на рейці неозброєним оком: $\Gamma' = N/n$.

Кут поля зору (КПЗ) – обмежений конічною поверхнею простір, який видно в нерухомій трубі, відфокусованій на безмежність. Розрізняють істинний (об'єктивний) ε_2 та видний (суб'єктивний) ε_1 кути. Залежність між істинним та видним кутами поля зору і збільшенням труби: $\mathrm{tg}\varepsilon_2 = \mathrm{tg}\varepsilon_1/\Gamma$. Визначають істинний КПЗ як різницю двох відліків круга при наведенні на точку верхнім і нижнім (або лівим і правим) краями поля зору. Для некутомірних приладів для визначення КПЗ на відстані S встановлюють рейку, по якій знаходять різницю відліків l, що відповідають краям поля зору $\varepsilon_2 = l\rho/S$, де ρ – кількість градусів у радіані.

Відносна яскравість – відношення кількості світлової енергії, яка потрапляє на одиницю поверхні сітківки ока, озброєного і неозброєного зоровою трубою. Якщо коефіцієнт світлопропускання δ_K, діаметр вхідного отвору $D_{\text{вх}}$, діаметр зіниці ока $d_{\text{ока}}$ і збільшення труби Γ, то відносна яскравість $h = \delta_\text{к} D^2_{\text{вх}} / \Gamma^2 d_{\text{ока}}$. У денних умовах $d_{\text{ока}} \approx 2$ мм, тому діаметр вихідного отвору роблять менше 2 мм, оскільки за більшого діаметра не весь світловий потік потраплятиме в око.

Роздільна здатність r (РЗ) – здатність системи давати окремі зображення двох сусідніх точок. РЗ характеризується граничним кутом, під яким видно ці точки, і залежить від вхідного отвору $Dr = 120''/D$. РЗ труби буде використовуватись повністю, якщо збільшення $\Gamma = D/2$. РЗ пов'язана з контрастністю $K = (B_1 - B_2)/B_2$, де B_1, B_2 – яскравість предмета і фону відповідно. Для $k < 1{,}5$ не можна відрізнити об'єкт від фону. 14.

ОПУСКАННЯ СУХОДОЛУ (*опускание суши; land foundering; Festlandsenken n*): зниження континентів та їх окремих частин відносно рівня океану внаслідок тектонічних рухів. 4.

ОРБІТА ГЕЛІОСИНХРОННА (*гелиосинхронная орбита; heliosynchronous orbit; geliosynchrone Bahn f*): орбіта небесного тіла штучного, елементи якої вибрані так, щоб прецесія площини орбіти відбувалась у східному напрямі з такою ж кутовою швидкістю, з якою Земля рухається навколо Сонця, тобто 0,986° за добу. При цьому супутник проходитиме над точками траси супутника за однакової освітленості їх Сонцем (за однакових кутів сонячних променів до горизонту). Гранична висота існування таких орбіт ~ 6 тис. км, їх площини завжди нахилені до екватора під кутом $i > 90°$. Зокрема, для колових (ексцентриситет дорівнює нулеві) О.г. з висотами 400–500 км нахилення відповідно дорівнює 97°10'–127°10'. На О. г. виводять космічні апарати для дистанційного зондування земної поверхні, дослідження природних ресурсів тощо. 9.

ОРБІТА ГЕОСИНХРОННА (*геосинхронная орбита; geosynchronous orbit; geosynchrone Bahn f*): орбіта небесного тіла, період якої (див. Елементи орбіти) дорівнює періоду добового обертання Землі навколо своєї осі, тобто зоряній добі, що становить 86164,1 с середнього сонячного часу. Велика піввісь О. г. дорівнює 42164 км. Супутник Землі геосинхронний, що рухається по О. г., має характерну форму траси супутника, зручну для щоденного дистанційного зондування певної частини земної поверхні тощо. 9.

ОРБІТА ГЕОСТАЦІОНАРНА (*геостационарная орбита; geostationary orbit; geostationäre Bahn f*): колова екваторіальна орбіта геосинхронна; її характерні елементи орбіти – період 24 зоряні години, радіус 42164 км, висота ~ 35770 км,

ексцентриситет 0, нахилення 0°. Космічний апарат під час руху по такій орбіті (див. супутник Землі геостаціонарний), якщо не враховувати чинники збурення руху, не змінює свого положення відносно земної поверхні – обертаючись разом з планетою, він залишається весь час у зеніті однієї й тієї ж точки земного екватора. Завдяки цьому значно полегшуються спостереження таких об'єктів з наземних станцій, тому що відповідні прилади залишаються стаціонарно спрямованими в одному й тому ж напрямі. 9.

ОРБІТА ГІПЕРБОЛІЧНА (*гиперболическая орбита; hyperbolic orbit; Hyperbelbahn f*): орбіта небесного тіла, природного або штучного, що може апроксимуватися гіперболою (див. Ексцентриситет орбіти). Для виведення космічного апарата на О. г. відносно Землі йому потрібно в певній точці навколоземного простору надати швидкість, більшу за швидкість параболічну. Під час руху небесного тіла незбуреного по О. г., що наз. гіперболічним рухом, воно може віддалятися від свого центра притягання на необмежену відстань. Якщо швидкість космічного апарата досягне швидкості космічної третьої, він може вийти за межі сфери сонячного притягання. 9.

ОРБІТА ЕЛІПТИЧНА (*эллиптическая орбита; elliptical orbit; Ellipsenbahn f*): орбіта небесного тіла m (рис. Аномалія істинна), що апроксимується еліпсом, в одному з фокусів якого, напр., в O, перебуває притягуюче тіло, відносно якого розглядається рух тіла m. Якщо m – штучний або природний супутник планети, то O є її центром мас. Якщо m – планета, то в O – Сонце. Розмір, форма орбіти та її розташування в просторі описують елементи орбіти – велика піввісь, ексцентриситет, довгота висхідного вузла, нахил, аргумент перицентра і момент проходження m через її перицентр. Біжуче положення m на орбіті визначається полярними координатами орбітальними – радіусом-вектором r і аномалією істинною v. 9.

ОРБІТА КЕПЛЕРІВСЬКА (*кеплеровская орбита; Keplerian orbit; Keplerian'sche Bahn f*): орбіта незбурена небесного тіла. Див. Рух небесних тіл незбурений. 9.

ОРБІТА КОЛОВА (*круговая орбита; circular orbit; Kreisbahn f*): орбіта небесного тіла, що може апроксимуватися колом (див. Ексцентриситет орбіти). У зв'язку зі сталою дією збурювальних факторів строго колових орбіт у небесних тіл майже немає. Цим терміном часто наз. квазіколові орбіти, ексцентриситет яких незначний. Для виведення космічного апарата на колову орбіту ШСЗ потрібно в деякій точці навколоземного простору з висотою H надати йому швидкість, яку прийнято наз. швидкістю космічною першою,

$$V_K = (\mu/(R+H))^{1/2},$$

де μ – стала ґравітаційна геоцентрична, R – середній радіус Землі. 9.

ОРБІТА НЕБЕСНОГО ТІЛА (*орбита небесного тела; orbit of celestial body; Himmelskörperbahn f*): траєкторія руху природного або штучного небесного тіла. У випадку ШНТ рух по орбіті відбувається після вимкнення його двигунів. Тобто ШНТ, після виведення його в певну точку навколоземного простору, надається відповідна початкова швидкість, і далі воно рухається за інерцією під впливом земного притягання та ін. природних сил, кожна з яких надає йому певне прискорення (див. Рух небесних тіл збурений). Тому орбіти ШНТ є складними просторовими лініями. В першому наближенні (див. Рух небесних тіл незбурений) вони апроксимуються кривими другого порядку (див. Рівняння орбіти). Розташування орбіти в просторі, її форма і розміри визначають елементи орбіти. Часом термін „орбіта" вживають у ширшому значенні, включаючи в нього і закони, за якими рухається небесне тіло. 9.

ОРБІТА НЕЗБУРЕНА (*невозмущённая орбита; unperturbed orbit; unzerstörende Bahn f*): див. Рух небесних тіл незбурений. 9.

ОРБІТА ОСКУЛЮЮЧА (*оскулирующая орбита; osculating orbit; oskulierte Bahn f*): орбіта небесного тіла, розміри і форма якої, а також її орієнтація в просторі безперервно повільно змінюються так, що в кожний момент часу О. о. має одну спільну точку, що наз. *точкою оскуляції*, з реальною траєкторією (збуреною) цього тіла. В кожний момент часу О. о. визначається певними параметрами, що наз. елементами орбіти оскулюючими, за якими на цей момент за формулами руху небесних тіл незбуреного обчислюють координати небесного тіла та складові його швидкості. Використовується в геодезії космічній для обчислення і дослідження руху ШСЗ. 9.

ОРБІТА ПАРАБОЛІЧНА (*параболическая орбита; parabolic orbit; Parabelbahn f*): орбіта небесного тіла, природного або штучного, яка апроксимується параболою (див. Ексцентриситет орбіти). О. п. – теоретичне поняття, тому що через сталу дію збурювальних факторів строго параболічні орбіти у небесних тіл зберігатися не можуть. Для виведення космічного апарата в точці з висотою H над Землею на параболічну орбіту, йому потрібно надати швидкість, яку прийнято наз. швидкістю космічною другою,

$$V_P = \left(2\mu/(R+H)\right)^{1/2},$$

де μ – стала ґравітаційна геоцентрична, R – середній радіус Землі. Космічні апарати, яким надано швидкість V_P, виходять за межі сфери земного притягання. 9.

ОРБІТА ПРОМІЖНА (*промежуточная орбита; staging orbit; Zwischenbahn f*): орбіта ШСЗ, ближча до реальної траєкторії його руху ніж орбіта кеплерівська, тому що визначаючи її, враховується найбільший ґравітаційний збурювальний фактор – полярне стиснення Землі. 9.

ОРДИНАТА УМОВНА (*условная ордината; conventional ordinate; bedingte Ordinate f*): див. Застосування проєкції Ґавса–Крюґера в геодезичних і топографічних роботах. 17.

ОРЕНДА (*аренда; lease, rent; Pachtvertrag m*): договірні відносини між суб'єктами підприємницької діяльності, згідно з якими власник (орендодавець) споруди, земельної ділянки або інших природних ресурсів передає право користування ними іншому суб'єкту (орендарю) на певний строк за визначену плату. 4.

ОРЕНДА ЗЕМЛІ (*аренда земли; land lease; Bodenpachtvertag m*): див. Оренда. 4.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ ВИДАВНИЧИЙ (*издательский оригинал карты; original map for edition; Herausgabekartenoriginal n*): виготовляють для одержання з нього друкарської форми для тиражного друкування карти. Він є майже точною копією ориґіналу карти складального, але відрізняється від останнього високою якістю оформлення: бездоганним кресленням усіх штрихових елементів карти, якщо його виготовляють на непрозорій основі або прозорому пластикові, чи високоякісним ґравіюванням, якщо його виготовляють на пластикові, покритому відповідним непрозорим шаром. О. к. в. має бути придатним для репродукування, розміри сторін і діагоналей його рамки не мають відрізнятись від теоретичних на допустиму величину. О. к. в. поділяють на ориґінали видавничі штрихові, ориґінали фонові й ориґінали видавничі напівтонові. 5.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ ЗНІМАЛЬНИЙ (*съемочный оригинал карты; surveying preimage of map; Feldaufnahmeblatt n, Feldblatt n*): аркуш паперу чи пластику, на який нанесена топографічна інформація, зібрана безпосередньо в процесі знімання топографічного. Контури, рельєф, підписи та ін. елементи, що визначають зміст карти, викреслюють в умовних знаках згідно з діючими нормативними вимогами. Карту наз. оригіналом ще й тому, що вона існує в єдиному примірнику як продукт знімальних робіт. О. к. з. створюють переважно в чотирьох кольорах. Якість викреслювання чи ґравіювання має бути високою. З О. к. з. можна виготовити копії на твердо-

му носії, що слабо деформується: креслярський папір, наклеєний на тверду основу – алюміній, авіаційний дикт, пластик; прозорий пластик, лавсанову плівку. О. к. з. є основою для подальших видавничих картографічних робіт і технологій. 8.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ ОСНОВНИЙ (*основной оригинал карты; main map pre-image; Hauptkartenoriginal n*): оригінал карти, зміст якого у вигляді картографічного зображення складено та оформлено згідно з настановами і рекомендаціями нормативних документів (напр., інструкцій), редакційного плану чи редакційних вказівок. Те ж саме, що й оригінал карти складальний. 5.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ СКЛАДАЛЬНИЙ (*составительский оригинал карты; compilation sheet of map; Aufnahmekarte f, Aufnahmeblatt n*): отриманий у результаті складання карти. Увесь його зміст, як і графічне оформлення, повинен відповідати настановам і вимогам програми карти (плану редакційного), включаючи застосування умовних знаків і принципів картографічної генералізації. Виготовлення О. к. с. починається з побудови основи карти математичної. Далі інформацію переносять на цей оригінал і графічно опрацьовують з урахуванням вимог картографічної генералізації. Поточний і остаточний редакторський контроль, коректура О. к. с. і затвердження його у відділі технічного контролю завершують роботи з виготовлення оригіналу. О.к.с. виготовляють у м-бі видання, або в дещо збільшеному щодо останнього м-бі за допомогою туші і акварельних фарб. Кольори фарб добирають близькими до кольорів, якими буде надрукована карта, і водночас придатними для фотографування. Він є основою для виготовлення оригіналу видавничого штрихового карти. (Див. Способи виготовлення складальних оригіналів). 5.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ ФАРБОВИЙ (*красочный оригинал карты; ink (color) map original; Farbenkartenoriginal n*): допоміжний оригінал карти, виконаний у прийнятих для видання кольорах. Є еталоном для вибору заходів відтворення фонового розфарбовування карти під час її друкування. Його виготовляють у м-бі видання на відбитку проби карти штрихової, зафарбовуючи суцільно відповідними кольорами акварельних фарб окремі ареали змісту карти. Під час підбору кольорів для розфарбування враховують призначення карти, вимоги щодо наочності й читаності всіх фонових елементів змісту карти, гармонійність поєднання фарб тощо. Враховують можливості поліграфічного виробництва відтворення фарб та їх поєднання під час друкування. Для складних за фоновим змістом карт, а також інколи виготовляють декілька О. к. ф. для пошуку найкращого варіанта. Використовуючи О. к. ф., складають графік тонового оформлення карти. 5.

ОРИҐІНАЛ КАРТИ ФОНОВИЙ (*фоновый оригинал карты; background map original; Hintergrundkartenoriginal n*): див. Оригінал карти фарбовий. 5.

ОРИҐІНАЛ ПІДПИСІВ (*оригинал подписей; layout of lettering; Unterschreibungsoriginal n Unterschreibensoriginal n*): окремий оригінал, на якому є лише підписи на карті. Якщо видавничий О. п. виготовляють на непрозорій основі (див. Виготовлення видавничих штрихових оригіналів), то на копії з оригіналу карти складального за його абрисним рисунком наклеюють усі підписи, виготовлені фотонабором на фотопапері. Якщо ж О. п. виготовляють на прозорій основі, то гранки фотонабору отримують на фотоматеріалах, покритих шаром, який перед наклеюванням знімають. 5.

ОРИҐІНАЛ СЛУЖБОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*оригинал служебной информации; original of service information; Original n der Dienstinformation f (Amtsinformation f)*): спеціальний графічний документ, який визначає черговість ручного цифрування об'єктів, що входять у номенклатурний аркуш цифрової карти місцевості. 5.

ОРИГІНАЛИ ВИДАВНИЧІ НАПІВТОНОВІ (*полутоновые издательские оригиналы; halftone clean copy; Halbtonreinzeichnungen fpl*): виготовляються для зображення рельєфу відмиванням здебільшого фотографуванням моделі рельєфної місцевості, освітленої під певним кутом. О. в. н. зі зображенням рельєфу відмиванням у виробничих умовах часто наз. оригіналами відмивання. Рельєф, зображений на карті відмиванням, поліпшує його наочність, а тому підвищує якість карти. Застосовується здебільшого у дрібномасштабному картографуванні, часто в поєднанні з горизонталями. 5.

ОРИГІНАЛИ ВИДАВНИЧІ ШТРИХОВІ (*штриховые издательские оригиналы; line publish original, dashed clean copy; Strichreinzeichnungen fpl*): містять усі штрихові елементи карти. За методом виготовлення – такі, які отримують за допомогою викреслювання тушшю на папері (тобто на непрозорій основі) чи на прозорому пластикові, або гравіювання на прозорому пластикові, але покритому відповідним непрозорим шаром. Згідно з технологічною схемою друкування карти, враховуючи навантаження, О. в. ш. поділяють на такі:

Суміщений О. в. ш. – оригінал, на якому відтворюється зображення всіх штрихових елементів, які є на оригіналі карти складальному незалежно від кольорів, якими вони будуть показані на тиражному відбитку карти. Виготовляють один суміщений О. в. ш. Якщо на карті є багато підписів, то виготовляють ще окремий оригінал підписів.

Розчленований О. в. ш. – оригінал, який отримують для кожного за своїм кольором штрихового елемента, тобто за кольором цього елемента в друці, і які наз. оригіналом контуру, гідрографії, рельєфу і т. д. На *частково розчленованих* О. в. ш. містяться два і більше за кольорами штрихові елементи, напр., гідрографія і рельєф на одному оригіналі, контур і підписи – на іншому і т. д. (Див. Виготовлення видавничих штрихових оригіналів). 5.

ОРІЄНТИР-БУСОЛЬ (*ориентир-буссоль; box-compass; Orientierbussole f*): бусоль, робоча міра якої обмежена діаметрально протилежними секторами або штрихами. 14.

ОРІЄНТУВАННЯ АСТРОНОМІЧНОГО ПРИЛАДУ (*ориентирование астрономического инструмента; astronomical instrument orientation; Orientierung f des astronomischen Geräts n pl*): встановлення астрономічного приладу в меридіані. Для О. а. п. переважно використовують Полярну зорю, горизонтальні координати якої попередньо обчислені для заданих моментів часу і широти місця спостережень. 18.

ОРІЄНТУВАННЯ БАЗИСУ КОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ (*ориентация базиса космической съемки; orientation of bases of space surveying; Basenorientierung f der kosmischen Aufnahme f*): фіксація положення базису в системі координат планетоцентричній, зв'язаній із планетою, що обертається. 8.

ОРІЄНТУВАННЯ ЗНІМКІВ ВЗАЄМНЕ (*взаимное ориентирование снимков; relative orientation of images; gegenseitige (relative) Orientierung f*): процес відтворення моделі об'єкта з використанням двох знімків; зводиться до встановлення пари знімків і базису проєктування в таке взаємне положення, яке вони займали під час фотографування об'єкта. Залежно від методу опрацювання знімків розрізняють аналітичне взаємне орієнтування або О. з. в. на універсальних приладах. 8.

ОРІЄНТУВАННЯ КАРТИ (*ориентирование карты; map orientation; Kartenorientierung f*): 1) умовне присвоєння бокам аркуша карти відповідних сторін світу. Тепер прийнято верхній бік карти орієнтувати на північ. Раніше, напр. на карті Боплана, південний бік карти був прийнятий за північний; 2) таке розташування карти на місцевості, коли лінії на карті паралельні до відповідних ліній місцевості. 5; 14.

ОРІЄНТУВАННЯ ЛІНІЙ (*ориентирование линий; line orientation; Linienorientierung f*): визначення напряму лінії відносно

іншого напряму, що прийнятий за початковий (вихідний). За початковий напрям у геодезії приймають: астрономічний, геодезичний, магнетний меридіани чи лінію, паралельну осі абсцис у плоскій прямокутній системі координат (осьовий меридіан у проєкції Ґавсса–Крюгера). Істинний азимут A, магнетний азимут A_M та дирекційний кут α пов'язані між собою формулами: $A=\alpha+\gamma$; $A=A_M+\delta$, де γ – зближення меридіанів; δ – магнетне схилення. Орієнтувальні кути можна визначати інструментально на місцевості, а також на карті. 12.

ОРІЄНТУВАННЯ ПІДЗЕМНОЇ ВИРОБКИ (*ориентирование подземной выработки; orientation of underground tunnel; Orientierung f des Untertageabbau m*): геодезичні вимірювання, пов'язані з переданням через стовбури або свердловини дирекційного кута, координат і висоти геодезичної основи з поверхні в підземну виробку або безпосереднім визначенням дирекційного кута під землею. Особливу увагу під час О. п. в. надають передачі дирекційного кута, оскільки похибка його передачі на поперечний зсув підземної геодезичної основи збільшується зі збільшенням довжини підземного ходу. Способи О. п. в.: магнетний, створу двох висків, створу двох висків удосконалений, шкалового примикання до висків, оптичного клина, поляризації світлового потоку, автоколімаційний, двох шахт, з'єднувального трикутника, гіроскопічний. Усі ці способи дають змогу передавати в підземну виробку дирекційний кут, а способи двох шахт і з'єднувального трикутника вимагають передачі ще й координат у підземну виробку. Взагалі у способах, де О. п. в. супроводжується опусканням з поверхні під землю висків, можна одночасно передати координати вихідного пункту та дирекційний кут для підземної полігонометрії. У способі з'єднувального трикутника у вертикальний стовбур шахти опускають два струнні виски і формують ними базову лінію, на яку передають вимірюванням трьох кутів і трьох сторін трикутника дирекційний кут опорної сторони геодезичної основи. Аналогічні вимірювання виконують у шахті, передаючи дирекційний кут з базової лінії струнних висків на вихідну сторону геодезичної основи підземної виробки. Похибка передачі дирекційного кута досягає 12–15". У способі двох шахт (свердловин), що віддалені одна від одної на 200–500 м, передають з поверхні землі способом вертикального проєктування координати пунктів, а під землею прокладають між ними полігонометричний хід з координатною прив'язкою його до висків. Унаслідок опрацювання полігонометричного ходу одержують дирекційні кути сторін і координати пунктів. Похибка цього методу 8–10". Гіроскопічний спосіб О. п. в. автономний і не пов'язаний з передачею дирекційного кута з поверхні в підземну виробку через стовбур або свердловину. Найпоширеніші способи О. п. в.: створу двох висків, з'єднувального трикутника, двох шахт та гіроскопічний. 1; 7.

ОРІЄНТУВАННЯ ФОТОЗНІМКІВ КОСМІЧНИХ (*ориентация космических фотоснимков; orientation of satellite photographs; Orientierung f der kosmischen Aufnahmen f pl*): положення знімків в інерційному просторі, яке визначається для кожного знімка автономно: синхронним фотографуванням зоряного неба або за допомогою астродавачів. 8.

ОРОГРАФІЯ (*орография; orography; Orographie f*): вивчає, описує і характеризує порівняно великі форми рельєфу земної поверхні (хребти, узвишшя, улоговини тощо), подає дані про напрям їх простягання, розміри (висоту, протяжність, характер схилів тощо), незалежно від їх походження. О. – розділ геоморфології. 5.

ОРТОГОНАЛЬНІСТЬ КАРТОГРАФІЧНОЇ СІТКИ (*ортогональность картографической сетки; ortogonality of the cartographical grid; Orthogonalität f des kartographischen Netzes n (Gitters n)*): є, коли меридіани і паралелі поверхні Землі математичної зображуються на площині (в

проєкції) взаємно перпендикулярними лініями. Це буде в тому випадку, якщо коефіцієнт Ґавсса f дорівнює нулеві. 5.

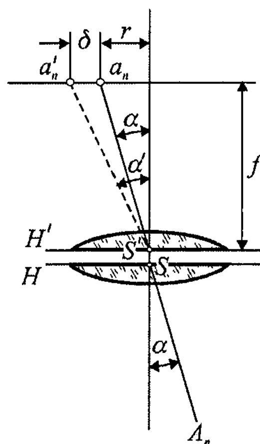
ОРТОДРОМА (*ортодромия; orthodrome; Orthodrome f, Grosskreis m*): найкоротша лінія між двома точками на поверхні Землі математичній, тобто геодезична лінія. Для поверхні кулі О. – дуга великого кола. У проєкції гномонічній О. зображується прямою лінією, а в проєкції Меркатора – кривою. 5.

ОРТОСКОПІЯ ОБ'ЄКТИВІВ (*ортоскопичность объективов; objective orthoscopy; Orthoskopie f des Objektivs n*): здатність об'єктива передавати зображення без спотворень. Мірою порушення ортоскопії є *дисторсія* δ. Зміщення точки з ідеального положення зумовлене дисторсією об'єктива, визначається за формулою $\delta_i = E_g r^3$, де E_g – коефіцієнт оптичної дисторсії, r – віддаль від головного фокуса до точки, для якої визначається дисторсія. Дисторсія зумовлює зміщення зображення точки відносно ідеального положення. Для будь-якої точки $\delta = f\,\mathrm{tg}\alpha' - r,\ r = f\,\mathrm{tg}\alpha,$

$\delta_i = r_i(\mathrm{tg}\alpha'/\mathrm{tg}\alpha - 1).$

Об'єктиви, які забезпечують виконання умови $\mathrm{tg}\alpha'/\mathrm{tg}\alpha = \mathrm{const}$, наз. ортоскопічними. Ортоскопія об'єктива означає, що м-б зображення (коефіцієнт лінійного збільшення) постійний для всіх точок поля.

Дисторсія аерозображення – це вектор, довільно орієнтований відносно координатної системи аерознімка. Компоненти цього вектора можуть визначатися в прямокутній системі складовими $\delta x, \delta y$ і в полярній – $\delta p, \delta t$. Складова вектора в радіальному напрямі δp і складова, перпендикулярна до радіального напряму, δt наз. радіальною і тангенційною дисторсією. Радіальна дисторсія в сучасних АФА не перевищує 20 мкм; здебільшого тангенційна дисторсія майже в 3,5 рази менша від радіальної. Створення бездисторційних об'єктивів, які пройшли випробування на виробництві, значно підвищує якість зображення. 3.



ОРТОФОТОЗНІМОК (*ортофотоснимок; ortophotograph; Orthophoto n*): фотознімок, отриманий ортофототрансформуванням. На ньому лінійні зміщення, спричинені рельєфом місцевості, перебувають в межах деякого допуску і не впливають на точність картографування. 8.

ОРТОФОТОПЛАН (*ортофотоплан; ortophoto map; Orthophotokarte f*): план місцевості, змонтований з ортофотознімків. Виготовляється у випадку різко вираженого рельєфу місцевості, коли інші методи трансформування знімків неефективні. 8.

ОРТОФОТОТРАНСФОРМУВАННЯ (*ортофототрансформирование; orthophototransformation; Orthoentzerrung f*): перетворення фотознімка (як центральної проєкції) на карту (ортофотознімок як ортогональну проєкцію). Цей метод застосовується у випадках значного перепаду висот, коли інші методи через велику кількість зон трансформування малоефективні щодо продуктивності праці, точності та якості продукції. О. можна поділити на такі способи:

оптичного проєктування, коли спочатку будується модель об'єкта на стереофотограмметричному приладі, а потім частинки зображення (моделі) через невелику щілину оптично проєктуються на фотоплів-

ку; в межах цієї частинки спотворення за рельєф не перевищують певного допуску; *електронного перетворення* – складається з двох етапів; на першому відбувається сканування моделі місцевості вздовж вузьких смуг та отримання профілів рельєфу; на другому – трансформують фотозображення в межах цієї смуги та вдруковують виправлене зображення на фотоплівку; *цифрового ортотрансформування*, належить до фотограмметрії цифрової; в ньому фотознімок сканується і записується у вигляді пікселів; для цього об'єкта (місцевості) попередньо побудована цифрова модель рельєфу; виправлене зображення попіксельно видруковується на фотоплівку. Цей спосіб найефективніший з позиції автоматизації фотограмметричних робіт. 8.

ОСИПАННЯ (УТВОРЕННЯ ОСИПУ) (*осыпание; crumbleing; Abbröckeln n*): відділення від схилу незначних (ґрунт, скалля) обломів гірських порід, їх падіння і скочування по схилу. Осип – нагромадження продуктів осипання у підніжжі схилу. 4.

ОСІ ІНЕРЦІЇ МІСЯЦЯ (*оси инерции Луны; inertia axises of the Moon; Mondsträgheitsachsen f pl*): інтеґрал по об'єму від добутку віддалі в квадраті елементарних частинок твердого тіла відносно будь-якої осі, яка проходить через центр його маси, на маси цих частинок є величина стала і наз. *моментом інерції тіла* відносно цієї осі. Через центр мас Місяця можна провести безліч прямих і відносно кожної з них обчислити момент інерції. Якщо всі ці моменти інерції в степені – 0,5 відкласти в м-бі вздовж відповідних прямих і провести через ці точки поверхню, то така поверхня буде тривісним еліпсоїдом, який наз. *еліпсоїдом інерції Місяця*. Еліпсоїд інерції має три головні осі, які не змінюють свого положення в тілі Місяця. Моменти інерції по цих осях наз. *головними моментами інерції* і позначають A, B, C, при цьому по найменшій осі еліпсоїда інерції спрямовується найбільший момент C, а по найбільшій осі – найменший момент A. 11.

ОСІДАННЯ (*осадка; settlement; Senkung f, Sackung f, Setzung f*): вертикальне зміщення точки, за яким визначають деформацію. 1.

ОСІДАННЯ АБСОЛЮТНЕ (*абсолютная осадка; absolute settlement; absolute Senkung f*): осідання відносно пункту, розташованого поза зоною можливих деформацій, напр., відносно глибинного репера. 1.

ОСІДАННЯ ВІДНОСНЕ (*относительная осадка; relative settlement; relative Senkung f*): осідання, що є відношенням різниці осідання двох точок до відстані між ними, напр., до довжини або до ширини фундаменту. 1.

ОСІДАННЯ ЗГАСАЛЬНЕ (*затухающая осадка; damped settling; erlöschte Senkung f*): осідання, що характеризується поступовим зменшенням його швидкості з часом. 7.

ОСІДАННЯ НЕЗГАСАЛЬНЕ (*незатухающая осадка; not damped settling; unerlöschte Senkung f*): осідання, що відбувається постійно упродовж тривалого часу. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ (*осадка сооружения; settling of construction; Gebäudesenkung f*): осідання її під дією власної ваги. Під час обчислень розрізняють *остаточне* (*стабілізоване*) осідання, яке відповідає повному ущільненню ґрунту підвалини, і *нестабілізоване* осідання, яке змінюється з часом і відповідає незначному процесу ущільнення ґрунтів підвалини. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ АБСОЛЮТНЕ (*абсолютная осадка сооружения;absolute construction settling; Gebäudesenkung f*): осідання абсолютне споруди або окремих її частин (конструкцій). 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ ВІДНОСНЕ (*относительная осадка сооружения; relative construction settling; relative Gebäudesenkung f*): осідання відносне одних частин споруди (конструкцій) щодо інших. Для вимірювання О. с. в. використовують спеціальні прилади (виски, клинометри, деформетри, мікрокренометри, щілиноміри тощо), які встановлюють безпосередньо на споруді або всередині її. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ ВТОРИННЕ (*вторичная осадка сооружения; secondary settling of construction; nochmalige (wiederholte) Gebäudesenkung f*): осідання споруди, зумовлене сповзанням ґрунтів; відбувається в процесі експлуатації споруди. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ НЕРІВНОМІРНЕ (*неравномерная осадка сооружения; irregular settling of construction; ungleichmässige Gebäudesenkung f*): осідання споруди, коли фундамент споруди в різних точках отримує неоднакові вертикальні зміщення. Нерівномірність осідання зумовлена різною густиною ґрунту підвалини, товщиною шарів ґрунтів, неоднаковим навантаженням у різних точках фундаментів споруд, впливом завантаження сусідніх фундаментів тощо. Саме нерівномірне осідання може спричинити небезпечні загальні деформації споруд: перекоси, прогини, скрут, крен, тріщини, розходження швів тощо. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ ПЕРВИННЕ (*первичная осадка сооружения; primary settling of construction; ungleichmässige Gebäudesenkung f*): осідання споруди, зумовлене здебільшого витисканням води із пор ґрунтів; спостерігається в період будівництва. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ РІВНОМІРНЕ (*равномерная осадка сооружения; uniform settling of construction; gleichmässige Gebäude Bausenkung f*): осідання споруди, коли тиск від ваги споруди та стискування ґрунтів у всіх точках підвалини під фундаментом однакові. Оскільки абсолютної рівномірності осідання не існує, то при малому стискуванні ґрунтів підвалини (піски, щільні глеюваті ґрунти), коли нерівномірне осідання незначне і не перевищує допустимих значень, його вважають рівномірним. 7.

ОСІДАННЯ СПОРУДИ СЕРЕДНЄ (*средняя осадка сооружения; average settlement; mittlere Bausenkung f, Gebäudesenkung f*): осідання споруди, що є середнім з усіх значень осідання споруди або його частини. 1.

ОСНАЩЕННЯ КАРТИ ДОПОМІЖНЕ (*вспомогательное оснащение карты; auxiliary map framing; Kartenhilfsausrüstung f*): допоміжні елементи, що полегшують користування картою. До них належить: легенда карти; графіки, пов'язані з вимірюванням на карті віддалей, площ, кутів, стрімкості схилів тощо. У зміст О. к. д. входять також т.зв. вихідні дані, або формальні відомості про карту (назва карти, дані про її авторів і виконавців), довідкові дані про час складання карти, використані під час складання карти джерела і т. ін. На друкарських відбитках подають рік і місце видання, видавця, друкарню тощо. 5.

ОСНОВА ДЛЯ ФОТОПЛАНУ (*основа для фотоплана; photoplan base; Bildplangrund m*): алюмінієвий лист або лист із багатошарового дикту розміром майже 50 x 50 см^2, на який наклеюється креслярський папір. На цьому листі монтується фотоплан наклеюванням фотознімків (при звичайному фототрансформуванні) або суцільний лист фотопаперу (при оптичному методі трансформування зонами). Таке наклеювання запобігає деформації фотопаперу і підвищує точність фотоплану. 8.

ОСНОВА ЗНІМАЛЬНА (*съемочное обоснование; geodetic (control) survey network; Aufnahmegrundlage f*): див. Класифікація геодезичних мереж; Мережа знімальна. 14.

ОСНОВА ЗНІМАЛЬНА ПОСТІЙНА (*постоянное съемочное обоснование; permanent geodetic (control) survey network; beständige Aufnahmegrundlage f*): мережа знімальна, в якій положення геодезичних пунктів не змінюється впродовж тривалого часу. До пунктів О. з. п. відносять наріжні точки капітальних споруд, центри люків оглядових колодязів тощо. Пункти О. з. п. можна багаторазово використовувати, напр., під час виконання топографічного знімання, розмічувальних робіт, тому доцільно визначати їх координати і записувати у спеціальному каталозі. Координати пунктів О. з. п. визначають полярним способом з точок теодолітних ходів, про-

кладених для знімання. В забудованій частині міста обов'язковому координуванню підлягають наріжні точки капітальних будівель, розташованих на перетині вулиць, проїздів, провулків тощо. В районах з вільним розплануванням визначають координати наріжних точок будівель не рідше ніж через 300 м. Для цього вибирають точку на розі будівлі на висоті 1–1,5 м від поверхні землі, але обов'язково вище цоколя будівлі. Вимірювання горизонтального кута на пункти О. з. п. виконують повним прийомом; розходження між півприйомами не має перевищувати величину $\Delta\beta = 30'/L$, де L – віддаль у метрах до визначуваного пункту О. з. п. від точки теодолітного ходу (вимірюється двічі з точністю до 1 см). Граничні відносні нев'язки в теодолітних ходах, прокладених між пунктами О. з. п. або між цими пунктами та пунктами опорних геодезичних мереж, не мають перевищувати 1:2000. 7.

ОСНОВА КАРТИ ГЕОГРАФІЧНА (*географическая основа карты; geographical base of map; geographische Kartengrundlage f*): загальногеографічні елементи карти тематичної, до яких належать берегова лінія великих гідрографічних об'єктів, великі населені пункти, основна дорожня мережа, політичні кордони й адміністративні межі тощо. Ці елементи є своєрідною канвою для прив'язування основного змісту створюваної карти. 5.

ОСНОВА КАРТИ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая основа карты; geodetic map base; geoddsische Kartengrundlage f*): сукупність геодезичних даних, потрібних для створення основного оригіналу топографічної карти: геодезичні та плоскі прямокутні координати пунктів геодезичної основи, а також аплікати цих пунктів. Геодезичні координати в Україні віднесені до поверхні референц-еліпсоїда Красовського; аплікати відлічують від рівня Кронштадтського футштока. Точність, а отже й вимірність карти, залежить від точності О. к. г. 5.

ОСНОВА КАРТИ МАТЕМАТИЧНА (*математическая основа карты; mathematical map base; mathematische Kartengrundlage f*): база, до якої прив'язаний зміст карти, її навантаження, особливо картографічне зображення. Складові частини О. к. м.: проєкція картографічна, що проявляється на карті картографічною сіткою, масштаб, основа карти геодезична і компонування карти. 5.

ОСНОВА КАРТИ ТОПОГРАФІЧНА (*топографическая основа карти; topographic base of the map; topographischer Kartengrund m*): топографічна частина змісту галузевих, тематичних і спеціальних карт, що сприяє нанесенню на неї їх спеціального навантаження. 5.

ОСНОВНА ФОРМУЛА ФАЗОВОГО МЕТОДУ (*основная формула фазового метода; the basic formula of the phase method; Hauptformel f der Phasenmethode*): див. Фазовий метод визначення віддалей. 13.

ОСНОВНІ ВИПАДКИ НАЗЕМНОГО СТЕРЕОЗНІМАННЯ (*основные случаи наземной стереосъемки; the main cases of terrestrial stereophotosurveying; Hauptfall m des terrestrischen Messbilds n*):

конвергентний – знімання за умови, що проєкції напрямів оптичних осей на горизонтальну площину, перетинаються;

нормальний – знімання за умови, що напрями оптичних осей камери, встановленої на кінцях базису знімання, перпендикулярні до базису фотографування;

загальний – знімання за умови, що напрями оптичних осей не лежать в одній площині і не паралельні між собою;

паралельний (рівновідхилений) – знімання за умови, що напрями оптичних осей камери, встановленої на кінцях базису знімання, лежать в одній горизонтальній площині і паралельні між собою;

рівнонахилений – знімання за умови, що напрямки оптичних осей камери лежать в одній негоризонтальній площині та паралельні між собою. 8.

ОСНОВНІ ДОВГОТНІ ПУНКТИ (*основные долготные пункты; the main longitudinal points; Längehauptpunkte m pl*): астрономічні пункти, на яких визначають особисто-інструментальну різницю. Довготи О. д. п. відомі з похибкою ≤ ±0,01*s*. На території України основний довготний пункт є в астрономічній обсерваторії (м. Миколаїв, обл.). 18.

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ КОСМІЧНОЇ ФОТОГРАММЕТРІЇ (*основные задачи космической фотограмметрии; main tasks of space photogrammetry; Hauptaufgaben f pl der kosmischen Fotogrammetrie f*): розв'язання наукових задач, картографування планет, дослідження природних ресурсів, дистанційний моніторинг, побудова глобальних опорних високоточних мереж на основі застосування космічних знімків. 8.

ОСОБИСТО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНА РІЗНИЦЯ (*лично-инструментальная разность; personal error; persönlich-instrumenteller Fehler m, persönlich-instrumentelle Differenz f*): похибка спостерігача, зумовлена систематичною неточністю супроводження зорі рухомою ниткою контактного мікрометра астрономічного універсала, а також деякими систематичними похибками інструментального характеру. О.-і. р. визначається на основних довготних пунктах, широта яких не відрізняється більш ніж на 10° від широт пунктів, на яких проводились астрономічні спостереження цим приладом. Визначають О.-і. р. двічі: до і після польових робіт. Середніми значеннями поправок за О.-і. р. виправляють результати вимірювань на астрономічних пунктах. 18.

ОСТАЩЕНКО-КУДРЯВЦЕВ БОРИС (1877–1956): астроном і геодезист, із 1909 працював у Миколаївській морській обсерваторії, з 1924 – викладач, із 1935 – проф. харківських вищих навч. закладів. Праці з астрометрії, геодезії та математичної картографії; автор україномовного підручника з вищої геодезії; розробив новий метод дослідження картографічних проекцій. 5.

ОСТРОВСЬКИЙ АПОЛІНАРІЙ ЛЬВОВИЧ (19.01.1923): нар. у с. Галузинці Вовковинецького р-ну Вінницької обл. (нині Хмельницька). Нагороджений орденами Слави третього ступеня, Вітчизняної війни другого ступеня, 8 медалями та численними подяками вищого командування. Закінчив 1951 геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту, працював на посаді асистента кафедри геодезії, працює в цьому ж закладі безперервно досі. Зав. кафедри геодезії „Львівської політехніки" (1977–93), один із засновників львівської наукової школи з дослідження атмосферної рефракції. 1960 захистив кандидатську, 1973 – докторську дисертації (Дослідження рефракції при геодезичних вимірах). Це була перша в Україні докторська дисертація з дослідження рефракції, що засвідчила створення відомої у науковому світі Львівської школи рефракції. Опублікував понад 100 наукових праць, зокрема три монографії та навчальний посібник з геодезичного приладознавства. За його керівництвом захистили кандидатські та докторські дисертації понад 20 співшукачів. Із 1979 керує галузевою науково-дослідною лабораторією ГНДЛ-18. Має п'ять авторських свідоцтв, дві срібні (1985, 1990) і дві бронзові (1983, 1987) медалі ВДНГ СРСР, нагороджений медаллю „Винахідник СРСР". 1962–91 – член, 1974 – голова Геодезичної секції Львівського відділення Всесоюзного астрономо-геодезичного товариства при АН СРСР (ВАГТ). Брав участь у VI (Єреван, 1975), VIII (Ленінград, 1986) та IX (Новосибірськ, 1990) з'їздах ВАГТ та пленумах його центральної ради, членом якої був. Нагороджений медаллю „Ветеран праці" (1983), значком „Відмінник геодезії і картографії" (1983)

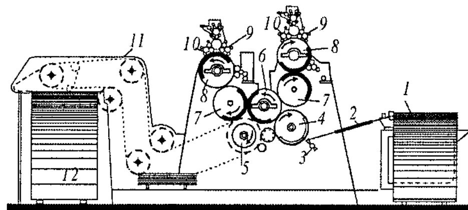
та званням „Почесний геодезист” (1988), 2001 присвоєно звання заслуженого діяча науки і техніки України.

ОСЬОВА СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*осевая система геодезического прибора; axis system of geodetic device; Achsensystem n des geodätischen Geräts n*): частина конструкції геодезичного приладу з віссю, за допомогою якої обертаються його рухомі частини (напр., алідада, зорова труба). 14.

ОТВІР ВХІДНИЙ І ВИХІДНИЙ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ (*входной и выходной зрачок оптической системы; entrance and exit pupils of optical system; Eintritts- und Austrittspupille des optischen Systems n*): зображення апертурної діафрагми під час ходу променів справа наліво через частини оптичної системи наз. *вхідним отвором*, її зображення під час ходу променів зліва направо через наступні частини оптичної системи – *вихідним отвором* оптичної системи. 14.

ОФОРМЛЕННЯ КАРТИ (*оформление карты; map delineation; Kartenaufbereitung f, Ausstattung f*): розділ картографії і технологічний процес у картографічному виробництві, коли за допомогою картографічної графіки і фарб подається на картах різноманітна інформація, що надає карті художнього та естетичного вигляду; сюди належать також питання опрацювання умовних позначень, що становлять основний зміст картографічного зображення будь-якої карти. 5.

ОФСЕТНА МАШИНА (*офсетная машина; offset machine; Offsetmaschine f*): друкарська машина, за допомогою якої друкують карти з використанням друкарських форм друку плоского. За кількістю фарб, якими можна надрукувати карту за один прогін, О. м. поділяють на одно-, дво- і більше фарбові. Двофарбова О. м. складається з таких основних вузлів: пневматичного самонакладача *1*; системи *2*, що подає з допомогою захоплювачів *3* підготовлені для друкування аркуші паперу; передавального *4* і вивідного *5* циліндрів; одного друкувального циліндра *6*; офсетних циліндрів *7*, формних циліндрів *8*, зволожувальних *9* і фарбових апаратів *10*, вивідної системи *11*, що забирає надрукований аркуш паперу і подає його на приймальний стіл *12*. Циліндри *6–8* та апарати *9*, *10* є складовими друкувальної системи двофарбової О. м. Офсетні циліндри обтягнуті спеціальним ґумовим полотном. 5.



ОХОРОНА ПРАЦІ НА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБОТАХ (*техника безопасности на инженерно-геодезических работах; labour protection on engineering-geodetic works; Arbeitsschutz m auf der geodätiscneh Arbeiten f pl*): регламентується нормативним документом, який передбачає систему організаційних і технічних заходів і засобів, спрямованих на запобігання нещасних випадків на виробництві. *Організаційні* заходи зводяться до інструктажу і навчання працівників безпечних і нешкідливих методів і прийомів робіт, та опрацювання регламентованої праці та відпочинку. *Технічні* заходи ґрунтуються на певних нормах і правилах. Напр., регламентуються норми площі приміщення на одного працівника, віддаль між обладнанням тощо. Під час виконання інженерно-геодезичних робіт забороняється: працювати влітку на відкритих місцях без головного убору, лежати на землі, пити воду з відкритих водоймищ тощо. Під час роботи на шосейних дорогах і залізницях встановлюють додаткові застережні заходи. Дотримання правил О. п. на і.-г. р. – обов’язкова умова для всіх видів інженерно-геодезичних робіт. 7.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНА (*эффективная оценка; effective estimation; effektive Wertung f*): якщо деякий параметр можна зобразити кількома обґрунтованими оцінками, то О. е. наз. та, дисперсія якої мінімальна. Якщо деякий параметр має дві обґрунтовані оцінки D_1 і D_2, то О. е. буде та, дисперсія якої менша. Відношення $k = D_1/D_2$ наз. мірою ефективності D_1 відносно D_2. 20.

ОЦІНКА ЗЕМЛІ (*оценка земли; land evaluation; Landschätzung f*): висновки про стан природної і господарської цінності земель, що ґрунтуються на даних родючості ґрунтів, природно-кліматичних умов та економічного потенціялу земельних угідь. 4.

ОЦІНКА ЗЕМЛІ ГРОШОВА (*денежная оценка земли; pecuniary land evaluation; Landgeldschätzung f*): оцінка землі як товару в грошах; при цьому оцінюють землю як засіб виробництва з урахуванням змін її використання. 21.

ОЦІНКА ЗЕМЛІ ЕКОНОМІЧНА (*экономическая оценка земли; economical land evaluation; ökonomische Grundeinschätzung f, Ertragswertung f*): оцінка землі як засобу виробництва у сільському господарстві. 21.

ОЦІНКА НЕЗМІЩЕНА (*несмещенная оценка; undisplaced estimation; unabweichende (unverzerrte) Schätzfunktion f*): 1) оцінка, для якої математичне сподівання дорівнює її теоретичному значенню. О. н. математичного сподівання є середнє арифметичне, тобто

$$\tilde{m} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i,$$

а О. н. дисперсії $\tilde{D}$ обчислюється за формулою

$$\tilde{D} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \tilde{m})^2.$$

2) оцінка параметра, для якої відсутня систематична похибка (її математичне сподівання дорівнює нулеві). 20; 21.

ОЦІНКА ОБҐРУНТУВАННЯ (*оценка обоснования; estimation of basis; Bewertung f der Grundlagen f pl*): оцінка, яка за ймовірністю прямує до її теоретичного значення. Оцінку математичного сподівання можна записати так:

$$P[|m^* - m| < \varepsilon] > 1 - \delta,$$

де m^* – статистична оцінка математичного сподівання; m – математичне сподівання; ε і δ – як завгодно малі додатні числа. 20.

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ МЕРЕЖІ АПРІОРНА (*априорная оценка точности сети; a priory accuracy estimation of network; vorläufige Rechnung f der Genauigkeit f des Netzes n*): так наз. попередню оцінку точності запроєктованої мережі. Найпростіше визначають точність запроєктованих мереж, використовуючи відповідні наближені формули. Точнішим є корелатний спосіб. У ньому, згідно з проєктом мережі, на карті знаходять наближені значення тих величин, які треба вимірювати. Ці значення використовують для складання умовних рівнянь, що виникають у мережі, та вагових функцій величин, для оцінки точності. Для цього вільні члени умовних рівнянь не потрібні. Тоді складають таблицю коефіцієнтів нормальних рівнянь. Виключивши з них усі невідомі, отримують обернені ваги величин, для яких були складені вагові функції. Маючи їх, а також похибку одиниці ваги, визначають сер. кв. похибки оцінюваних величин. О. т. м. а. виконують також методом математичного моделювання результатів вимірювань. Для цього створюють математичну модель мережі, в якій наближені значення величин, які треба вимірювати, відповідають усім умовам, що виникають у мережі. Тоді моделюють похибки вимірювань, виходячи з того, що закон їх розподілу нормальний. Стандарт похибок визначають, враховуючи точність приладів і прийняті методи. Змодельованими похибками спотворюють модель мережі. Після зрівноваження отримують першу реалізацію значень похибок функцій виміряних величин, які можуть виникнути в мережі. Процес спотворення та отримання значень похибок повторюють не менше 30 разів. Це уможливлює надійну оцінку точності, визначення будь-якого елемента мережі. 13.

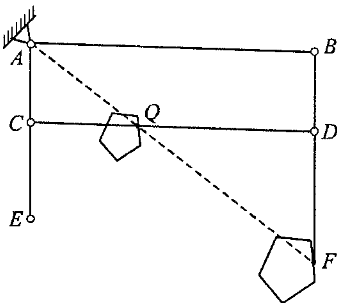
П

ПАДІННЯ ПОВЕРХНІ ВОДОТОКУ (*падение поверхности водотока; dip of waterway surface; Senkung f der Wasserfluß-fläche f*): різниця висот поверхні води на кінцях відповідної ділянки річки. 4.

ПАЛЕТКА (*палетка; measuring grid; Palette f*): пристосування для: 1) вимірювання площ на карті, виготовлене з прозорого матеріалу, на якому нанесена сітка квадратів або прямокутників чи кривих ліній, кожній із цих фігур відповідає певна площа ($м^2$); 2) графічного інтерполювання горизонталей, виготовлене на прозорому матеріалі, на якому нанесено декілька паралельних ліній віддаль між якими вибрана з урахуванням найбільшої різниці висот між сусідніми пікетами. 5; 14.

ПАНЕЛЬ ПРИЛАДУ (*панель прибора; display board; Panell ndes Gerätes n*): частина приладу, на якій розташовані індикаторні, контрольно-вимірювальні та ін. пристрої і ручки керування приладом. 13.

ПАНТОГРАФ (*пантограф; pantograph; Storchschnabel m, Pantograph m*): прилад для викреслювання графічних документів зі зміною або без зміни м-бу. П. складається з чотирьох попарно паралельних лінійок, шарнірно з'єднаних у т. *А*, *В*, *С*, *Д*, і які утворюють модель ромба. Т. *А* є нерухомим полюсом П., у т. *F* міститься обвідний шпиль, а в т. *Q* – олівець (коли треба зменшити фігуру) і олівець у т. *F*, а обвідний шпиль у т. *Q* – (для збільшення фігури). Під час обведення шпилем *F*(*Q*) ліній оригіналу олівець *Q*(*F*) викреслює відповідно його зменшену чи збільшену копії. Щоб досягнути подібності оригіналу та копії, т. *F*, *Q*, *А* мають бути на одній прямій. М-б пантографування задається пересуванням лінійки *СД* уздовж *АЕ* та *BF*. 12.



ПАНТОГРАФ ҐРАВІЮВАЛЬНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ (*горизонтальный гравировальный пантограф; horizontal cutting pantograph; horizontaler Gravurspantograph m*): пантограф, що використовують для ґравіювання за допомогою відповідних шаблонів фігурних умовних позначень, числових характеристик чи підписів горизонталей на оригіналах карт. 5.

ПАНТОГРАФУВАННЯ (*пантографирование; pantography; Pantographieren n*): один зі способів складання оригіналу карти за допомогою пантографа, якщо проекції матеріалу картографічного вихідного і карти, що складається, – однакові. Ґрунтується на перетворенні подібності. П. виконують так. Знаючи м-би картографічного матеріалу і оригіналу складальної карти і використовуючи позначення (див. Пантограф), визначають величину $Y = CQ = AC = BD$ за формулою $Y = DM/m$, де M і m – відповідно знаменники м-бів картматеріалу та створюваного оригіналу карти, D – довжина лінійок пантографа. Значення Y відкладають на лінійках *AE* і *BF* та на лінійці з олівцем *CQ*. Якщо, напр., складають П. аркуш карти м-бу 1:50000 за картматеріалом м-бу 1:10000 і довжина лінійки $D = 900$ мм, то $Y = 180$ мм. Завдяки верньєрам у точках *C*, *D*, *Q* можна встановити *Y* на лінійках з точністю 0,1 мм. Якщо підкласти під обвідний шпиль *F* картматеріал, а під олівець у т. *Q* зорієнтований оригінал і пересувати обвідний шпиль по штрихових елементах картматеріалу, олівець рівночасно рисуватиме у зменшеному вигляді

ці елементи. Спосіб П. дає змогу здійснювати картографічну генералізацію. Точність П. невисока, хоч деколи можна добитись точності 0,3–0,5 мм (зі зменшенням рисунка від двох до п'яти разів). Цей спосіб застосовують рідко і здебільшого в невеликих відомчих установах. 5.

ПАРА СИЛ (*пара сил; force couple; Kräftepaar n*): система двох сил F' і F'', прикладених до твердого тіла, які рівні за абсолютною величиною і спрямовані паралельно, але в протилежні сторони, тобто $F' = F''$. П. с. не має рівнодійної, тобто її не можна замінити однією силою. Віддаль l між лініями дії П. с. наз. плечем П. с. Дія П. с. на тверде тіло характеризується моментом пари сил. 8.

ПАРАЛАКС АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономический параллакс; astronomical parallax; astronomische Parallaxe f*): зміна напряму на об'єкт при спостереженнях його з різних точок простору. Розрізняють такі П. а:

Добовий – зміщення світила внаслідок добового обертання Землі довкола осі або під час спостереження світила з різних пунктів земної поверхні. Добовий паралакс Сонця дорівнює 8,5″, а Місяця – 57′02″. Добові паралакси зір, через їх велику віддаленість від Землі, майже дорівнюють нулеві.

Річний – зміщення світила, зумовлене переміщенням спостерігача, пов'язане з обертанням Землі навколо Сонця. Відчутне значення річного паралакса мають лише зорі, розташовані недалеко від Землі. Паралакс найближчої від Землі зорі αЦентавра дорівнює 0,76″. 10.

ПАРАЛАКС АСТРОНОМІЧНИЙ ДОБОВИЙ (*суточный астрономический параллакс; diurnal parallax; astronomische tägliche Parallaxe f*): див. Паралакс астрономічний. 10.

ПАРАЛАКС АСТРОНОМІЧНИЙ РІЧНИЙ (*годичный астрономический параллакс; annual parallax; astronomische jährliche Parallaxe f*): див. Паралакс астрономічний. 10.

ПАРАЛАКС МІСЯЦЯ СЕРЕДНІЙ (*средний параллакс Луны; mean parallax of the Moon; mittlere Mondparallaxe f*): величина, яка характеризує віддаль Δ від центра мас Землі до центра мас Місяця

$$\pi_{<} = \arcsin(r_{\oplus}/\Delta),$$

і, по суті, є кутом, під яким із центра мас Місяця було б видно радіус Землі $r_{\oplus}$. Унаслідок руху по орбіті віддаль від Землі до Місяця змінюється, тому паралакс зображають у вигляді суми періодичних членів і постійної величини $P = 3422{,}70''$, яку наз. П. м. с. 11.

ПАРАЛАКС СІТКИ НИТОК (*параллакс сетки нитей; parallax of wires; Fadenkreuzparallaxe f*): зміщення зображення спостережуваного предмета відносно сітки ниток під час переміщення ока в межах вихідного отвору. Воно виникає, коли площина зображення, яке створює об'єктив, не лежить у площині сітки ниток. Усувається переміщенням зображення за допомогою фокусувальної лінзи. 14.

ПАРАЛАКС ФОТОГРАММЕТРИЧНИЙ (*фотограмметрический параллакс; photogrammetric parallax; photogrammetrische Parallaxe f*): коли деяка точка об'єкта зобразилась на лівому знімку стереопари і координати її дорівнюють x, y (у плоскій прямокутній системі координат цього знімка) і ця ж точка на правому знімку має координати x', y', то: *поздовжній* П. ф. – різниця абсцис цих точок $p = x - x'$; *поперечний* П.ф. – різниця ординат цих точок $q = y - y'$; *фізіологічний* – величина, аналогічна до поздовжнього паралакса, з тою особливістю, що зображення точки об'єкта побудоване на сітківках лівого і правого ока; *залишковий поперечний* – поперечний паралакс, що спостерігається на контрольній точці після виконання взаємного орієнтування на стереофотограмметричному приладі. 8.

ПАРАЛЕЛЬ (*параллель; parallel; Parallelkreis m, Parallele f*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ПАРАЛЕЛЬ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая параллель; geodetic parallel; geodätische Parallele f*): якщо з кожної точки довільної кривої на поверхні еліпсоїда перпендикулярно до неї провести геодезичні лінії однакової довжини, то, з'єднавши кінці цих ліній, отримаємо лінію двоякої кривини – П. г. Вона в усіх точках перпендикулярна до геодезичних ліній, що її утворюють. 17.

ПАРАЛЕЛЬ ГОЛОВНА (*главная параллель; standard parallel; Hauptparallele f*): паралель сітки нормальної (див. Сітка картографічна) проекції картографічної, вздовж якої зберігається величина головного м-бу. 5.

ПАРАЛЕЛЬ СВІТИЛА ДОБОВА (*суточная параллель светила; diurnal parallel of star; tägliche Himmelskörperparallele f*): див. Небесна сфера. 10.

ПАРАМЕТР ОРБІТИ ФОКАЛЬНИЙ (*фокальный параметр орбиты; focal parameter of orbit; Brennbahnparameter m*): відрізок перпендикуляра ($p = OD$; рис. Аномалія істинна) до лінії апсид, від фокуса до перетину з орбітою небесного тіла. П. о. ф. характеризує розмір орбіти і може використовуватися серед елементів орбіти замість великої півосі a: $p = a\cdot(1 - e^2)$, де e – ексцентриситет орбіти. 9.

ПАРАМЕТР ПЛАНЕТИ ҐРАВІТАЦІЙНИЙ (*гравитационный параметр планеты; gravitational parameter of planet; Gravitationsparameter m des Himmelskörpers m*): або стала ґравітаційна геоцентрична μ – стала для кожної планети величина, що дорівнює добутку сталої ґравітаційної універсальної на масу планети. Для Землі $\mu = 3986005\cdot10^8$ м^3/с^2. 9.

ПАРАМЕТРИ ОБЕРТАННЯ ЗЕМЛІ (*параметры вращения Земли; rotational parameters of the Earth; Erddrehungsparameter m*): див. Параметри орієнтації Землі. 18.

ПАРАМЕТРИ ОРІЄНТАЦІЇ ЗЕМЛІ (*параметры вращения Земли; parameters of the Earth orientation; Erdorientierungsparameter m*): визначають зв'язок між земною (тобто пов'язаною з тілом Землі) та небесною (пов'язаною з об'єктами на небесній сфері) системами координат. До основних типів П. о. З. належать: координати полюса, час всесвітній, прецесія і нутація. Врахування П. о. З. потрібне під час розв'язування всіх астрономічних, геодезичних, навігаційних задач, пов'язаних зі спостереженнями штучних і природних небесних тіл з поверхні Землі. Основні методи визначення П. о. З.: класичні астрооптичні (застосовувались як базові до 70-х років XX ст.), допплерівські спостереження ШСЗ (навігаційна система TRANSIT, супутникова система DORIS), лазерні світловіддалемірні спостереження ШСЗ (SLR), лазерні світловіддалемірні спостереження Місяця (LLR), радіотехнічні спостереження ШСЗ (навігаційна система GPS, ГЛОНАСС), радіоінтерферометрія з наддовгими базами (VLBI). Основним центром зведеного опрацювання в світі є Міжнародна служба обертання Землі (IERS), а в Україні – Український центр визначення параметрів орієнтації Землі (Головна астрономічна обсерваторія НАН України). 18.

ПАРАМЕТРИЧНИЙ МЕТОД (*параметрический метод; parametric method; parametrische Methode f*): один із двох еквівалентних методів способу найменших квадратів. Його суть полягає в наступному. Нехай L_i – виміряні значення функцій $f_i(x_j)$; $j = 1, 2, \ldots, k$, $i = 1, 2, \ldots, n$. Тоді одержимо систему рівнянь

$$f_i(x_j) = L_j + V_i, \qquad (1)$$

де V_i – шукані поправки до L_i, причому $n > k$, тобто система не визначена. Розв'язуючи її за умови $[pVV] = \min$ для нерівноточних вимірів, або $[VV] = \min$ для рівноточних вимірів переходимо до системи рівнянь нормальних

$$[V\,\partial V/\partial x_i] = 0. \qquad (2)$$

Одержимо всі параметри x_j. Підставивши їх у систему (1), знайдемо поправки до виміряних значень функцій. Якщо L_i підпорядковуються нормальному закону, то одержані значення параметрів будуть надійніші. 20.

ПАРСЕК (*парсек; parsec; Parsec n*): з 1922 одиниця відстані в астрономії. Походить від термінів *пар* (алакс) і *сек*(унда). 1 П – відстань, з якої видно радіус орбіти Землі під кутом 1″. 1 П = $30{,}857 \cdot 10^{12}$ км. 18.

ПАРЦЕЛЯ (*парцелла; parcel; Parzelle f*): невелика ділянка землі, яку приймають за кадастрову облікову одиницю. Парцеляція – поділ землі на дрібні ділянки (парцелі). 4.

ПАСАЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ (*пассажный инструмент; transit instrument; Passageinstrument n, Durchgangsinstrument n*): астрономічний інструмент, за допомогою якого спостерігають проходження зір через небесний меридіан (під час визначення точного часу та прямих сходжень світил) або через вертикал перший (визначаючи *схилення світил* та широти місця). 18.

ПАСОВИЩА (*пастбища; pasture; Weide f*): землі, вкриті багаторічною трав'яною рослинністю, що систематично використовуються для випасання тварин. 4.

ПАСПОРТ БУДІВНИЦТВА (*паспорт строительства; documentation of building; Baupass m*): схематичний графічно-цифровий документ, в якому подаються дані про виконані роботи на будівельному об'єкті, напр., паспорт будинку, заводу, залізниці, автодороги. 1.

ПАСПОРТ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*паспорт цифровой карты; digital map passport; Pass m der digitalen Karte f*): набір службово-довідкової інформації, записаний на машинному носієві в установлених структурах і кодах. 5.

ПАЮВАННЯ (*пай; sharing; Anteilung f*): процес роздержавлення і персоніфікації колективної власності на землю та інше майно, внаслідок цього визначається індивідуальна майнова частка кожного з членів колективних господарств. 4.

ПЕДОМЕТР (*педометр; pedometer; Schrittzähler m*): прилад для відлічування кількості кроків. Використовується в окомірному топографічному зніманні. 19.

ПЕНДАМЕТР (*пендаметр; pendameter*): оптико-механічний прилад для вимірювання відхилення виска прямого в прямокутних координатах під час визначення крену споруди, опрацьований в Словацькій Академії наук. Конструктивно П. складається з Г-подібної станини зі шкалами та мікроскопами для вимірювання прямокутних координат струни виска і візирної труби. Оптична схема труби зводить зображення струни, отримані двома мікроскопами, в одну фокальну площину, яка розглядається через окуляр. Обидва зображення суміщають з перетином сітки ниток за допомогою гвинтів, а координати відлічують на шкалах мікроскопів. Під час коливань струни враховують її амплітуду. 1.

ПЕРЕВИЩЕННЯ (*превышение; elevation; Höhenunterschied m*): різниця висот точок. 14.

ПЕРЕВІРКА (*проверка; examination, test; Prüfung f*): 1. Сукупність експериментальних операцій, за якими можна оцінити метрологічну налагодженість приладу; контролювання механічних і геометричних умов та його юстування. П. приладу виконують до початку робіт, а дослідження – після його отримання або перебування в екстремальних умовах. 2. Визначення метрологічною службою метрологічних характеристик засобів вимірювань і встановлення на основі результатів контролю їх придатності до застосування за встановленими вимогами. 21.

ПЕРЕВІРКА КІПРЕГЕЛЯ (*проверка кипрегеля; examination of telescopic alidade; Kippregelsprüfung f*): зводиться до такої перевірки:

1. *Нижня поверхня лінійки має бути площиною, а скошений край – прямою лінією* (див. Кіпрегель). Нижню поверхню лінійки перевіряють прикладанням до неї ребра перевіреної лінійки. Допустимий прогин лінійки опуклістю вверх 0,5 мм. За більшої вигнутості або спрямованості опуклості прогину вниз лінійку виправляють. Для перевірки прямолінійності скошеного краю лінійки вздовж нього прокреслюють лінію. Позначають на краях цієї лінії дві точки. Обертають лінійку на 180° і приклавши до цих точок, прокреслюють лінію;

2. *Додаткова лінійка має бути паралельна до основної на різних віддалях від неї.* Встановлюють кіпрегель на планшет і проводять лінії вздовж основної лінійки і додаткової, розташованої на різних віддалях від основної. Якщо непаралельність ліній додаткової і основної лінійок перевищує 0,2 мм, то лінійку ремонтують.

3. *Вісь циліндричного рівня на лінійці має бути паралельна до нижньої поверхні лінійки.* Перевірку виконують так, як і рівня при алідаді горизонтального круга теодоліта (див. Перевірка теодоліта) з умовою, що кіпрегель розташовують на середині дошки і вздовж лінійки прокреслюють лінію, до якої прикладають кіпрегель після обертання на 180°.

4. *Візирна вісь зорової труби має бути перпендикулярна до її горизонтальної осі обертання.* Спрямовують трубу на віддалену, розташовану приблизно на висоті кіпрегеля, точку. Прокреслюють уздовж лінійки лінію, позначивши точку на її початку. Переводять трубу через зеніт, візують на цю ж ціль, приклавши лінійку до позначеної точки, і прокреслюють лінію. Якщо ці лінії утворили кут, то прокреслюють бісектрису і прикладають до неї лінійку. Сітка ниток при цьому зійде з точки візування і в КА-2 її повертають на неї переміщенням призми за допомогою виправного гвинта, розташованого в передній фокальній площині окуляра; у КН – переміщенням сітки ниток виправними гвинтами, розташованими під накидною кришкою, що прикріплює окуляр до труби. Призму і сітку пересувають до збігу візирного променя з точкою спостереження.

5. *Вісь обертання труби має бути паралельна до нижньої площини лінійки.* Мензулу з кіпрегелем встановлюють на віддалі 10–20 м від стіни і старанно горизонтують дошку. Візують на точку, розташовану під кутом нахилу 20–30° і проєктують її на лінійку з міліметровими поділками, що міститься під цією точкою на висоті кіпрегеля. Відлічують лінійку і прокреслюють лінію вздовж лінійки кіпрегеля. Обертають трубу через зеніт, прикладають лінійку до проведеної лінії і всі дії повторюють. Якщо різниця відліків лінійки (за кута нахилу труби 20–30° і віддалі до лінійки, яку відлічують, 20 м), більше 4–7 мм, то кіпрегель ремонтують.

6. *Вертикальна нитка сітки (у КА-2 правий край посрібленої пластинки) має міститися в колімаційній площині.* Спрямовують вертикальний штрих сітки ниток труби кіпрегеля, встановленого на горизонтальній мензульній дошці, на нитку виска. Якщо проєкція сітки (краю пластинки) не збігається з ниткою виска, то в КА-2 послаблюють стопорні гвинти окулярного коліна і розвертають його до збігу краю пластинки з ниткою виска. У КН розвертають кріплення сітки ниток відносно корпуса, відпустивши попередньо гвинти, якими воно з'єднане з корпусом. Гвинти розташовані під накидною кришкою, якою окуляр прикріплений до корпуса.

7. *Колімаційна площина труби має проходити через скошений край лінійки або бути паралельною до нього.* Трубу кіпрегеля, розташовану приблизно горизонтально, спрямовують на точку, видну неозброєним оком. Біля кінців скошеного краю лінійки встромлюють дві голки. Точка спостережень має міститися у створі голок. Виправляють, розвертаючи лінійку відносно колонки. Порушення цієї умови впливає лише на орієнтування планшета.

8. *Вісь реверсивного рівня при трубі має бути паралельна до візирної осі.* Спрямовують трубу на рейку, розташовану на віддалі близько 100 м. Приводять на середину рівень при трубі і відлічують рейку при двох кругах. Якщо різниця відліків більше 10 мм, то спрямовують трубу на середній відлік рейки і виправними гвинтами рівня бульбашку приводять на середину. Перевірку можна також виконати подвійним нівелюванням, як у нівелірі.

9. *Місце нуля (М0) вертикального круга має дорівнювати для КН – 0°00′, для КА-2 – 90°00′.* Визначають МО (див. Перевірка теодоліта), враховуючи, що точкою

– 90°00′. Визначають МО (див. Перевірка теодоліта), враховуючи, що точкою візування у КА-2 є перетин основної кривої з краєм посрібленої пластинки, а в КН – перетин вертикального штриха сітки з основною кривою. Для КА-2 *М0* = 0,5·(*Л* + + *П* –180°), а для КН – *М0* = 0,5·(*П* – *Л*). Якщо *М0* відрізняється від номінального більш ніж на подвійну точність відліку (1′ для КН, 2′ для КА-2), то знаходять v = 0,5·(*П* – – *Л* + 180°) для КА-2 і v = 0,5·(*Л* + *П*) для КН і встановлюють ці значення навідним гвинтом круга (рівня). Бульбашку приводять на середину виправними гвинтами.

10. *При горизонтальній візирній осі криві перевищень +10 і –10 мають перетинатися на вертикальному штриху сітки ниток.* Установлюють відлік М0. При цьому бульбашка рівня при вертикальному крузі має бути на середині. Якщо криві не перетинаються на вертикальному штриху, то виправними гвинтами круга номограм, що містяться під кожухом знизу циліндричного рівня круга, обертають круг на потрібну величину.

11. *Номограма віддалей має бути нанесена правильно.* На віддалі більше 10 м підвішують рулетку з вантажем, яка має міліметрові поділки. Вимірюють від осі обертання труби кіпрегеля до рулетки віддаль S_0 із точністю 1 см. За різних кутів нахилу (від –35° до +35°) вимірюють кіпрегелем не менше 30 разів віддаль S_i до рулетки, змінюючи кожного разу висоту наведення, напр., на 10 см. Обчислюють коефіцієнт K_{S_i} для кожного вимірювання за формулою $K_{S_i} = K_0 S_0/S_i$, де K_0 = 100; 200 залежно від кривої. Якщо різниці $K_{S_i} - K_0$ не перевищують 0,2% K_0, то номограма віддалей нанесена правильно. Відносна похибка визначення K_{S_i}, обчислена за внутрішньою збіжністю результатів, не має перевищувати 1/1000.

12. *Номограми перевищень мають відповідати номінальним значенням.* За описаною в п. 11 методикою визначають для кожної кривої перевищень не менше 10 різниць *n* перевищень на рулетці між точкою візування і досліджуваною кривою. Під час вимірювань щоразу змінюють висоту наведення (напр., на 10 см), щоб охопити всю криву. Обчислюють коефіцієнт кривої $K_h = h_0/n$, де h_0 = 10, 20, 30,… см зі зміною візування через 10 см. Якщо різниці між визначеними і номінальними коефіцієнтами не перевищують 0,2 % K_h для відповідної кривої, то номограми нанесені правильно. Відносна похибка визначення коефіцієнтів, обчислена за внутрішньою збіжністю результатів, не має перевищувати 1/1000. 14.

ПЕРЕВІРКА НІВЕЛІРА (*проверка нивелира; level examination; Prüfung f des Nivellieres n*): зміст і порядок перевірки та юстування залежать від типу нівеліра.

А. Основна перевірка нівеліра з циліндричним рівнем:

1. *Вісь встанівного* (*циліндричного*) *рівня має бути перпендикулярна до осі обертання нівеліра* (*для сферичного – паралельна*). Бульбашку рівня встановлюють на середину і обертають верхню частину нівеліра на 180°. Якщо бульбашка рівня змістилася із середини, то її переміщують на половину відхилення від середини за допомогою виправних гвинтів рівня.

2. *Сітка ниток труби має бути встановлена правильно.* Спрямовують горизонтальний штрих сітки на шкалу і спостерігають зміщення штриха відносно шкали під час обертання труби за азимутом навідним гвинтом. Виправляють повертанням сітки ниток відносно об'єктивної частини труби.

3. *Вісь рівня має бути паралельна до візирної осі труби.* Перевірка складається з двох частин: а) вертикальна площина, яка проходить через вісь рівня, має бути паралельна до вертикальної площини, що проходить через візирну вісь труби. За допомогою підіймальних гвинтів нахиляють нівелір на невеликі кути впоперек осі рівня у різні боки (водночас слідкують за незмінністю відліку рейки). Якщо при цих нахилах бульбашка зміщується (у протилежних напрямах), то виправлення здійснюють боковими гвинтами рівня; б) візирна вісь труби має бути паралельна до осі циліндричного

рівня. Кут i між цими осями в проекції на вертикальну площину визначають подвійним нівелюванням між точками, віддаленими між собою на 50–75 м, з почерговим встановленням нівеліра над точками; кут i знаходять за формулою

$$i'' = \frac{(k_1 + k_2) - (n_1 + n_2)}{2d} \rho'',$$

де k_1, k_2 – висоти приладу над точками; n_1, n_2 – відліки рейок відповідно при установках k_1 і k_2; d – віддаль між точками; $\rho'' = 206265''$. Виправлення у нівелірах з елеваційним гвинтом виконують встановленням цим гвинтом горизонтального штриха сітки на відлік $n + \Delta$, де $\Delta = \frac{(k_1 + k_2) - (n_1 + n_2)}{2}$ і виправними гвинтами рівня суміщають зображення кінців бульбашки.

Б. Основна перевірка нівеліра з компенсатором:

1. *Вісь встанівного сферичного рівня має бути паралельна, а встанівного циліндричного – перпендикулярна до осі обертання приладу.*

2. *Штрих сітки ниток має бути горизонтальний.*

3. *Лінія візування має бути горизонтальна (головна перевірка).*

Ці три перевірки виконують так, як і нівеліра з циліндричним рівнем, з тією різницею, що відлік $n + \Delta$ встановлюють переміщенням сітки ниток за допомогою її виправних гвинтів.

4. *Зі зміною нахилу труби у межах допустимої величини відлік рейки не має змінюватися.* Нівелір розташовують так, щоб один з підіймальних гвинтів (ПГ) був у візирній площині. Надають ПГ нівеліру поздовжній, або двома іншими ПГ поперечний нахил доти, доки почнуть змінюватися відліки рейки. Зміна відліку вказує межу дії компенсатора. 16.

ПЕРЕВІРКА МЕНЗУЛИ (*проверка мензулы; plane-table examination; Prüfung f des Messtisches m*):

1. *Мензула має бути стійка.* Встановлюють кіпрегель на мензулі, штатив якої стійкий, і спрямовують його трубу на віддалену точку. Прикладають невеликі вертикальні та горизонтальні зусилля до країв дошки. Після зняття зусилля сітка ниток труби кіпрегеля повинна повернутися на точку спостереження. Якщо умова не виконується, то усувають причини ненадійного скріплення дошки з підставкою та хитання підіймальних гвинтів (див. Мензула).

2. *Поверхня мензульної дошки має бути площиною.* До мензульної дошки прикладають вивірену лінійку в різних напрямах. Щілина між лінійкою і дошкою не має перевищувати 0,5 мм.

3. *Поверхня мензульної дошки має бути перпендикулярна до її осі обертання.* На приведену в горизонтальний стан дошку встановлюють кіпрегель і обертають її. Під час обертання дошки бульбашка рівня на лінійці кіпрегеля не має сходити із середини більше 2–3 поділок. 14.

ПЕРЕВІРКА ПЕРІОДИЧНА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ (*периодическая проверка средств измерений; periodical check of measurement means; periodische Prüfung f der Messgärets n*): перевірка, яка проводиться через певні інтервали часу. 21.

ПЕРЕВІРКА ПРИЛАДЬ МЕНЗУЛИ (*проверка принадлежностей мензулы; examination of plane-table instruments; Prüfung f der Messtischzubehären n pl*):

1. *Стрілка бусолі має бути добре намагнечена і достатньо чутлива* (див. Мензула). Встановлюють бусоль *3* на горизонтальну площину не ближче 5 м від залізних предметів і відкріплюють аретир. Відлічують шкалу по одному з кінців стрілки. Виводять стрілку із рівноваги залізним предметом і знову відлічують шкалу. Якщо відліки відрізняються більше, ніж на їх подвійну точність, то бусоль ремонтують.

2. *Кінці стрілки бусолі мають міститися у площині градусних кілець.* Якщо умова не виконується, то пересувають тягарець, прикріплений до одного з кінців стрілки, на потрібну величину.

3. *Магнетна стрілка бусолі не може мати ексцентриситет.* Відлічують шкалу по обох кінцях стрілки. Якщо відліки відрізняються більше, ніж на їх подвійну точність, то стрілку вигинають на потрібну величину.

4. *Нульовий діаметр градусних кілець має бути паралельний до робочих країв корпуса бусолі.* Умову перевіряють вимірюванням віддалі між поділками нульового діаметра і робочими краями корпуса бусолі. Допустиме розходження 0,1 мм.

5. *При горизонтально розташованому вказівнику центрувальної вилки 4 його кінець має збігатися з ниткою виска* (див. Мензула). Прикладають кінець вказівної планки до точки на горизонтально розташованому планшеті і позначають проєкцію виска. Обертають центрувальну вилку на 180° і прикладають до цієї ж точки на планшеті. Проєкція виска має збігатися з попередньою. Якщо ні, то переміщають скріплення виска з вилкою на половину розходження віддалі між проєкціями. 14.

ПЕРЕВІРКА ТЕОДОЛІТА (*проверка теодолита; theodolite examination; Theodolitsprüfung f*):

1. *Обертання підіймальних гвинтів у підставці має бути плавним, а хитання їх недопустиме.* Перевірку виконують так, як для штатива, але теодоліт бажано встановити на стовпі. При закріплених горизонтальному крузі й алідаді зусилля прикладають до корпуса підставки. Під час юстування шпилькою обертають регулювальну гайку, добиваючись однакових моментів обертання у всіх підіймальних гвинтах.

2. *Вісь циліндричного рівня при алідаді горизонтального круга має бути перпендикулярна до вертикальної осі обертання теодоліта.* Встановлюють вісь теодоліта приблизно прямовисно, вісь рівня паралельно до двох підіймальних гвинтів, а його бульбашку на середину. Обертають алідадну частину на 180°. Якщо бульбашка залишилася на середині, то умова виконується, якщо ні, то половину відхилення усувають виправними гвинтами рівня. Перевірку повторюють до виконання умови. У теодолітів із сферичним встанівним рівнем перевіряють паралельність його осі до вертикальної осі обертання теодоліта. Перевірку виконують так, як і циліндричного рівня.

3. *Проєкція вертикального штриха сітки зорової труби при прямовисній вертикальній осі теодоліта має бути прямовисна.* Встановлюють вертикальну вісь теодоліта прямовисно і спрямовують вертикальний штрих сітки на нитку виска. Якщо штрих не збігається з ниткою в точних теодолітах більше ніж на три товщини штриха, а в технічних – на третину віддалі між подвійними нитками, то сітку розвертають. Для цього знімають ковпачок, що закриває юстувальні гвинти сітки ниток, трошки відпускають гвинти, які скріплюють окуляр з корпусом труби, і розвертають окуляр разом із сіткою ниток на потрібну величину.

4. *Зміщення зорової труби в горизонтальній площині під час роботи навідним гвинтом труби недопустиме.* Визначають по віддаленій точці, переміщаючи вертикальний штрих сітки ниток по ній на вгвинчування і вигвинчування на весь хід навідного гвинта труби. Причиною зміщення може бути зачіпання рухомих ланок навідного пристрою за хомутик зорової труби.

5. *Візирна вісь зорової труби має бути перпендикулярною до горизонтальної осі теодоліта.* Спрямовують сітку ниток труби на віддалену точку або сітку коліматора, розташовані приблизно на висоті теодоліта. Відлічують горизонтальний круг *Л*. Переводять трубу через зеніт, спрямовують на цю ж точку і знову відлічують горизонтальний круг *П*. Обчислюють подвійну колімаційну похибку: $2c = Л - П + 180°$. У теодолітах з односторонніми відліками для вилучення ексцентриситету обертають теодоліт у підставці, а в теодолітах, де підставка не знімається, обертають разом з підставкою на 180° і ще раз, після приведення осі в прямовисний стан, відлічують горизонтальний круг – $Л_1$ і $П_1$.

$$2c = \frac{(Л - П + 180°) + (Л_1 - П_1 + 180°)}{2}.$$

Для виправлення навідним гвинтом алідади встановлюють відлік

$Л_0 = Л_1 - c$ або $П_0 = П_1 + c$.

Сітка ниток зміститься зі спостережуваної точки, тоді боковими виправними гвинтами сітки ниток спрямовують її на цю точку. В теодолітах серії 2Т2, 2Т5К повертають усю зорову трубу відносно горизонтальної осі за допомогою клиноподібного кільця, що розташоване між корпусом труби і кожухом горизонтальної осі. Після виправлення потрібно знайти нове значення місця нуля.

6. *Відлік місця нуля (М0) чи місця зеніту (MZ) вертикального круга, при горизонтальному (вертикальному в теодолітах типу Т2) розташуванні візирної осі труби, коли вертикальна вісь теодоліта прямовисна, має дорівнювати або наближатися до нуля.* Спрямовують трубу на віддалену точку, розташовану приблизно в горизонті, чи на сітку коліматора при двох кругах. Перед кожним відліком (*Л*, *П*) рівень при вертикальному крузі (в Т-30, 2Т-30, 2Т-30П рівень при алідаді горизонтального круга перед остаточним наведенням) приводять на середину.

$$M0(MZ) = (Л + П)/2.$$

Для виправлення знаходять відліки: $Л_1 = П - MO$ або $П_1 = M0 - П$. Якщо основне положення вертикального круга праворуч, то у формулах відліки *Л* і *П* міняють місцями. Під час обчислень до відліків, які $0° < Л; П < 90°$, додають 360°, а якщо $90° < Л; П < 180°$, додають 180°. На вертикальному крузі теодоліта, труба якого спрямована на точку спостереження, встановлюють ці відліки. В теодолітах з рівнем при вертикальному крузі це виконують навідним гвинтом рівня. Виправляють *M0(MZ)* юстувальними гвинтами рівня. В теодолітах з компенсатором відлік встановлюють спеціальними юстувальними гвинтами, що містяться в тій же колонці, що й компенсатор. У теодолітах типу Т-30 відліки $Л_1$ або $П_1$ встановлюють навідним гвинтом труби. Виправляють *M0* переміщенням (юстувальними гвинтами) сітки ниток на спостережувану точку.

7. *Величини колімації та місця нуля, визначені на різновіддалені предмети, не мають змінюватися.* Перевірку проводять за описаною в попередніх пунктах методикою з тією різницею, що спостерігають предмети, розташовані на різних віддалях (напр., 15, 100, 500 м). Різниці величин колімації на віддаллі до 10 м не мають перевищувати для теодолітів Т2 – 4,5″, Т5 – 10″ і Т30 – 20″. Різниці у значеннях М0, якщо потрібно, враховують для відповідних віддалей під час обчислень.

8. *Вісь обертання зорової труби має бути перпендикулярна до вертикальної осі обертання теодоліта.* Теодоліт встановлюють поблизу споруди, на якій вибирають на прямовисній лінії (±1°) три точки з кутами нахилу $\nu = 0°$, $\nu_1 \geq +20°$ і $\nu_2 \leq -20°$. Двома або чотирма прийомами, обертаючи алідаду в одному напрямі, вимірюють на ці точки вертикальні ν, ν_1, ν_2 і горизонтальні кути та обчислюють відповідні значення колімації c, c_1, c_2 відповідно. Відхилення осей i від прямого кута визначають за формулою

$$i = 0{,}5(c_1 \mathrm{ctg}\,\nu_1 - c\,\mathrm{cosec}\,\nu_1 + c_2 \mathrm{ctg}\,\nu_2 - c\,\mathrm{cosec}\,\nu_2).$$

Якщо $\nu_1 \approx \nu_2$, то

$$i = 0{,}5(c_1 - c_2)\mathrm{ctg}\,\nu_1.$$

Для теодолітів типу Т2–Т5 допуск становить 10–15″. Виправляють обертанням однієї з лагер горизонтальної осі, зовнішній діаметр якої ексцентричний відносно внутрішнього посадкового діаметра.

9. *Візирна вісь оптичного приціл має бути паралельна до візирної осі зорової труби.* Спрямовують зорову трубу на віддалений (не ближче 150 м), чітко видний неозброєним оком предмет. Спостерігають предмет крізь візир. Якщо перехрестя приціла збігається з предметом, то приціл встановлено правильно. Якщо ні, то відпускають гвинти, якими приціл прикріплений до труби, і, спрямувавши перехрестя на предмет, гвинти затягують.

10. *Візирна вісь оптичного центрира має збігатися з вертикальною віссю обертання теодоліта.* Центрують теодоліт над точ-

кою і обертають алідадну частину навколо вертикальної осі. Якщо під час обертання центр сітки ниток сходить зі спостережуваної точки, то в теодолітах 3Т2КП, 3Т2КА, 3Т5КП відпускають гвинти, якими окулярна частина центрира прикріплена до колонки і, спостерігаючи в окуляр, переміщують її на половину величини відхилення від точки спостереження. В теодолітах 2Т2, 2Т2П, 2Т5К, 2Т5КП оптичні центрири виправити складніше.

11. *У теодолітах з компенсатором під час нахилення вертикальної осі теодоліта на 1–2′ відлік на вертикальному крузі при наведенні на одну й ту ж точку не має змінюватися.* Встановлюють вертикальну вісь теодоліта прямовисно так, щоб колімаційна площина проходила через підіймальний гвинт і точку спостереження. Відлічують вертикальний круг. Нахиляють трубу підіймальним гвинтом на 1–2′ і навідним гвинтом знову спрямовують трубу на цю ж точку. Тепер відлік не має відрізнятися від початкового для теодолітів типу Т2 на 2″, а Т5 – на 5″. Виправляють зміною моменту інерції маятника системи оптичного компенсатора.

12. *Робочий діапазон компенсатора при вертикальному крузі не має бути менше 2–3′.* Встановлюють підставку теодоліта так, щоб один з підіймальних гвинтів був у створі точки спостереження. Нахиляють вертикальну вісь теодоліта цим гвинтом доти, доки перестане працювати компенсатор. Тоді спрямовують трубу на точку і відлічують вертикальний круг. Обертають гвинт ще на 2–3 оберти. Ще раз спрямовують трубу на точки спостереження і відлічують удруге. Знаходять різницю між цими відліками Δ_i. Обчислюють ціну поділки 1-го зубця гвинта $\beta = \Delta_i / nk$, де n – кількість обертів, а k – кількість зубців у підіймальному гвинті. Встановлюють вертикальну вісь теодоліта прямовисно. Спрямовують трубу на точку і обертають гвинт доти, доки почнуть змінюватися відліки вертикального круга при спрямованій трубі на точку спостереження. З'ясовують, на скільки зубців обернули гвинт, і обчислюють кут α_k, на який діє компенсатор: $\alpha_k = \beta k$. Встановивши вісь теодоліта прямовисно, обертають гвинт у протилежний бік і знову обчислюють α_k. 14.

ПЕРЕВІРКА ТЕОДОЛІТІВ АСТРОНОМІЧНИХ (*проверка астрономических теодолитов; examination of astronomical theodolites; Prüfung f der astronomischen Theodoliten m pl*): виявлення відхилень від геометричних та оптико-механічних вимог, що покладені в основу конструкції теодоліта, і найповніше усунення цих відхилень. Перед перевіркою теодоліт встановлюють на стовпі. Її виконують так, як перевірку теодоліта і додатково перевіряють або інакше виправляють таке:

1. *Перевірка розташування осі накладного рівня в одній площині з горизонтальною віссю обертання.* Виконують похитуванням рами рівня, розташованого на цапфах. У випадку зміщення бульбашки із середини, під час похитування, виконують юстування бічними виправними гвинтами рівня. Після виконання юстування перевірку повторюють, переклавши рівень на 180°.

2. *Перевірка паралельності осі накладного рівня до горизонтальної осі обертання труби.* Проводиться переставлянням рівня на горизонтальній осі. Непаралельність виправляється вертикальними виправними гвинтами рівня.

3. *Перевірка перпендикулярності горизонтальної осі обертання зорової труби до вертикальної осі обертання теодоліта.* Виконують після того, як алідада обертатиметься навколо вертикальної осі легко і без хитань. У цьому випадку перевірку проводять за допомогою накладного рівня, який встановлюють у напрямі одного з підіймальних гвинтів, та обертанням верхньої частини теодоліта на 180°. Виправляється виправними гвинтами лагер (підставок труби). Нерівність підставок труби не має перевищувати двох поділок рівня.

4. *Перевірка кута між мікроскопом-мікрометрами.* Визначають кут між мікроскопом – мікрометрами горизонтального

круга і приводять його потім до значення 180°±10″.

5. *Перевірка зорової труби на колімацію.* Виконується так, як у теодолітах. Якщо значення колімації перевищує 10″, то алідаду встановлюють на відлік $[R + C]$, або $[L + C]$, де R і L – відліки горизонтального круга при положенні вертикального круга ліворуч і праворуч відповідно, C – колімація. При цьому бісектор окулярного мікрометра труби (рухома нитка) зміститься відносно зображення земного предмета. Наводять бісектор на предмет і виправною гайкою гребінки окулярного мікрометра поєднують нуль-пункт гребінки з бісектором. Затиснувши головку гвинта так, щоб він не обертався, шкалу мікрометра встановлюють на 0.

6. *Перевірка місця зеніту вертикального круга* виконується так, як у теодолітах. Якщо $Mz > 0{,}5'$, його виправляють. Для цього обчислюють відліки вертикального круга, які відповідають нульовому значенню місця зеніту: $L = z$, $R = 360° - z$, де $z = (L - R)/2$. Мікрометричним гвинтом повертають раму з мікроскопами-верньєрами вертикального круга і встановлюють наперед обчислений для нього відлік. Виправними гвинтами рівня при вертикальному крузі виводять його бульбашку на середину шкали.

7. *Перевірка правильності орієнтування рухомої нитки окулярного мікрометра* у двох ортогональних положеннях. Перевіркою визначають відхилення рухомої нитки від вертикального (при азимутальних способах спостережень) або горизонтального (при зенітальних способах спостережень) положення. Для переходу від вертикального положення рухомої нитки до горизонтального обертають коробку мікрометра. Відхилення рухомої нитки від відповідного положення ψ, яке не повинно перевищувати $\pm 5'$, обчислюють за формулою $\psi = 2{,}2\,|(a - b)|$, де a і b – відліки шкали мікрометра під час наведення двох різних частин рухомої нитки на зображення візирної цілі. Юстування виконують обертанням поворотного гвинта для приведення рухомої нитки мікрометра до горизонтального положення.

8. *Перевірка правильності встановлення контактного циліндра окулярного мікрометра.* Якщо рухома нитка міститься в нуль-пункті гребінки, то відлік шкали окулярного мікрометра має дорівнювати нулеві. Якщо це не виконується, то, утримуючи рухому нитку в нуль-пункті гребінки, обертанням головки зі шкалою встановлюють його на нульовий відлік. Виправним гвинтом гребінки виводять нуль-пункт на рухому нитку сітки. 18.

ПЕРЕДАТНЕ ВІДНОШЕННЯ (*передаточное отношение; transmission ratio; Transmissionsbeziehung f*): число, що характеризує передачу обертового руху в механічних передачах і є відношенням кутових швидкостей двох трибкових коліс. 8.

ПЕРЕДАЧА ВИСОТИ НА МОНТАЖНИЙ ГОРИЗОНТ (*передача отметки на монтажный горизонт; transferring of elevation into erection horizon; Höhenübertragung f zu dem Montagehorizont m*): виконують за допомогою підвішеної рулетки і нівеліра, вимірюванням світловіддалеміром прямовисної віддалі або електронним тахеометром тригонометричним нівелюванням. 1.

ПЕРЕКІС КОНСТРУКЦІЇ (*перекос конструкции; warping of construction; Gebäudeverzerrung f*): відношення максимальної різниці нерівномірних осідань двох сусідніх марок опор до віддалі між ними. 7.

ПЕРЕКРИТТЯ АЕРОФОТОЗНІМКІВ (*перекрытие аэрофотоснимков; airphoto overlap; Luftbildsüberdeckung f*): взаємне перекриття знімків, коли аерофотознімання площі виконують так, щоб частина цієї площі зобразилась на сусідніх знімках. П. а. виражається у відсотках. Є: *поздовжнє* – взаємне перекриття двох сусідніх аерофотознімків в одному маршруті; *поперечне* – взаємне перекриття аерофотознімків, що належать до двох суміжних маршрутів. 8.

ПЕРЕКРИТТЯ ЗОН (*перекрытие зон; overlap of zones; Zoneüberdeckung f*): див. Застосування проєкції Ґавсса–Крюґера в геодезичних і топографічних роботах. 17.

ПЕРЕНЕСЕННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*перенесение картографического изображения; transferring of cartographical imagery; Übertragung f der kartographischen Abbildung f*): процес перенесення рисунка з картографічного матеріалу на оригінал карти складальний. За М. О. Урмаєвим, цей процес точкового перетворення, коли кожній точці картографічного матеріалу відповідає точка на складальному оригіналі, зводиться до перетворення їх проєкцій картографічних. Це перетворення записують у загальному вигляді як $X = F_1(x, y)$, $Y = F_2(x, y)$, де x, y і X, Y – відповідно плоскі прямокутні координати точок на картматеріалі та на складальному оригіналі. Ці рівняння загалом характеризують перетворення проєкції картматеріалу на проєкцію карти, що складається. Якщо в них функціональну залежність виразити через коефіцієнти, то отримаємо: $X = kx$, $Y = ky$, а таке перетворення наз. *перетворенням подібності*, що геометрично визначається двома парами точок (див. Гомотетія). Перетворення подібності використовують у простіших способах П. к. з.: пантографування, фотографування (у фотомеханічному способі) тощо. Якщо ж у наведених рівняннях цю функціональну залежність виразити лінійними рівняннями, тоді

$$X = a_1x + a_2y + a_3 = A;$$
$$Y = b_1x + b_2y + b_3 = B,$$

що характеризують *афінне перетворення*. Воно визначається трьома парами точок і має такі властивості:

– прямій лінії на картматеріалі відповідає пряма лінія на складальному оригіналі й у випадку паралельних зберігається їхня паралельність;

– точка, що лежить на прямій на картматеріалі, зобразиться точкою на відповідній прямій на складальному оригіналі (наслідок попередньої властивості);

– м-б уздовж цих прямих сталий, тобто відрізки прямих на картматеріалі та оригіналі будуть пропорційними. Афінне перетворення можна здійснити за допомогою фототрансформатора. Якщо ж у початкових рівняннях функціональну залежність виразити дробово-лінійними функціями, то ці рівняння запишуться у вигляді $X = A/C$, $Y = B/C$, де $C = c_1x + c_2y + c_3$, що властивий *колінеарному перетворенню*, яке визначається чотирма парами точок, але в ньому на відміну від афінного перетворення м-б уздовж прямих змінний і відрізки однойменних прямих на картматеріалі та оригіналі не будуть пропорційними. Це перетворення можна здійснити також на фототрансформаторі. Якщо у тих же рівняннях функції виразити рівняннями другого порядку

$$X = a_1x + a_2y + a_{11}x^2 + a_{12}xy + a_{22}y^2;$$

$$Y = b_1x + b_2y + b_{11}x^2 + b_{12}xy + b_{22}y^2,$$

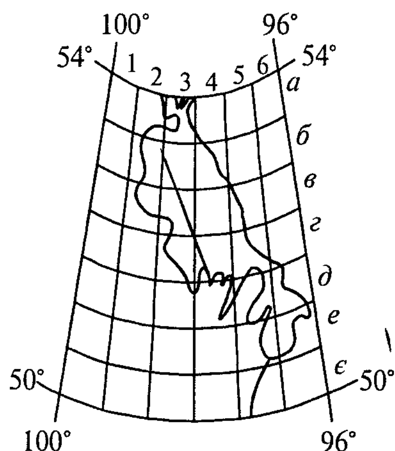
то це буде *перетворення другого порядку*, за допомогою якого можна прямі лінії картматеріалу зображувати на оригіналі кривими другого порядку (еліпсами, параболами, гіперболами). 5.

ПЕРЕНЕСЕННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА СКЛАДАЛЬНИЙ ОРИГІНАЛ КАРТИ (*перенесение картографической информации на составительский оригинал карты; transferring of cartographical information on compilation sheet of map; Übertragung f der Karteninformation auf der Entwurfzeichnung f*): див. Перенесення картографічного зображення. 5.

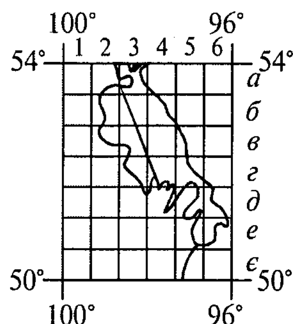
ПЕРЕНЕСЕННЯ ПРОЄКТУ (*перенесение проекта; project transference; Absteckung f*): комплекс геодезичних побудов, які виконують на будівельному майданчику для перенесення червоних ліній забудови, осей проїздів та підземних інженерних мереж, пунктів геодезичної будівельної сітки, а також головних, основних і допоміжних осей споруд. Вихідні дані для П. п.: генеральний план споруди; пункти геодезичної основи; координати червоних ліній проїздів і головних точок будівель та кутів повороту підземних інженерних мереж. Для П. п. складають розмічувальне креслення, на якому подають кутові та лінійні параметри, потрібні для встанов-

лення на місцевості конкретних точок споруди. Перенесення проєктних позначок виконують від пунктів існуючої нівелірної мережі. 7.

ПЕРЕРИСОВУВАННЯ ЗА КЛІТИНКАМИ (*перерисовка по клеткам; repainting by squares; Umzeichnung f mit Hilfe Quadrate n pl*): найпростіший спосіб перенесення зображення штрихових елементів картографічного матеріалу на оригінал карти складальний. Цей спосіб вигідно застосовувати, коли проєкції (сітки картографічні) картматеріалу і карти, що складається, – різні. Картографічні (координатні) сітки вихідного картматеріалу (рис., *а*) і складального оригіналу (рис., *б*) карти згущуються однаковою кількістю клітинок. Розмір клітинок залежить від складності рисунка штрихових елементів, відмінностей проєкцій, потрібної точності побудови зображення. Досліджено, що в клітинках розміром 10×10 мм похибка нанесення контуру відносно сторін клітинок становить 0,35 мм, у клітинках 5×5 мм ±0,26 мм, у клітинках 3×3 мм ±0,15 мм. Якщо врахувати, що похибка побудови клітинок становить у найкращому випадку ±0,2 мм, то реальна точність П. з. к. змісту карти з картматеріалу на складальний оригінал карти становить ±0,3–0,5 мм. Перенесення рисунка з картматеріалу на оригінал карти виконують візуально. Форма клітинок може бути й інша, напр., як у випадку графічної тріангуляції, коли клітинками можуть бути трикутники або інші геометричні фігури, що опираються на астрономічні чи тріангуляційні пункти, і які отримано відповідним згущенням на картматеріалі та оригіналі карти. 5.

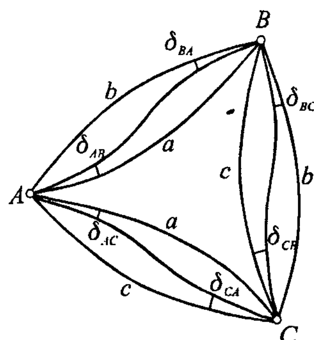


а



б

ПЕРЕРІЗ НОРМАЛЬНИЙ (*нормальное сечение; normal section; Normalschnitt m*): слід перерізу поверхні (еліпсоїда, кулі) площиною нормальною, в заданій точці. Кожний П. н. має свою кривину. Серед усіх П. н. у цій точці поверхні є два взаємно перпендикулярні, з яких один має найбільшу, а інший – найменшу кривину. Ці два П. н. наз. *перерізами нормальними головними*; напрями, в яких вони розташовані, – *напрямами головними*, а їх радіуси кривини – *радіусами кривини головними*. На поверхні є точки, в яких у всіх напрямах нормальні перерізи мають однакову кривину. Такі точки наз. *точками округлення*, або *точками омбілічними*. На поверхні кулі всі точки омбілічні; на поверхні еліпсоїда омбілічними точками є точки полюсів.



Між двома точками *A* і *B* на еліпсоїді в загальному випадку проходять два П.н.: *AaB* – наз. *перерізом нормальним прямим* для т. *A* і *перерізом нормальним оберненим* для т. *B*, і *BвA* – прямим П. н. для т. *B* і оберненим – для т. *A*. Вони наз. *взаємно оберненими* чи *взаємними нормальними перерізами*. 17.

ПЕРЕРІЗ НОРМАЛЬНИЙ ОБЕРНЕНИЙ (*обратное нормальное сечение; inverse normal section; Reziproknormalschnitt m*): див. Переріз нормальний. 17.

ПЕРЕРІЗ НОРМАЛЬНИЙ ПРЯМИЙ (*прямое нормальное сечение; direct normal section; direkter Normalschnitt m*): див. Переріз нормальний. 17.

ПЕРЕРІЗ ЦЕНТРАЛЬНИЙ (*центральное сечение; central section; zentrischer Schnitt m*): слід від перерізу поверхні еліпсоїда будь-якою площиною центральною. П. ц. крива лінія – еліпс; виняток П. ц. у площині екватора – коло. 17.

ПЕРЕРІЗИ НОРМАЛЬНІ ГОЛОВНІ (*главные нормальные сечения; main normal sections; Hauptnormalschnitte m pl*): див. Переріз нормальний. 17.

ПЕРЕТВОРЕНА ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ (*преобразованная геометрическая модель; transformed geometrical model; transformiertes geometrisches Modell n*): модель об'єкта, створена двома або декількома перетвореними зв'язками проєктувальних променів, тобто такими, які не подібні до тих зв'язок променів, які були під час фотографування об'єкта. В такій моделі проходить витягування (стиснення) її з висотою, якщо порівнювати з подібною геометричною моделлю. Співвідношення вертикального м-бу моделі 1:*t* до горизонтального 1:*m* описується виразом $1:t = \lambda/m$, де λ – коефіцієнт перетворення зв'язок. Теорія опрацювання знімків з перетвореними зв'язками (1950–70) суттєво вплинула на технологію створення топографічних карт фотограмметричними методами і спричинила появу низки універсальних стереофотограмметричних приладів (у СРСР – стереограф, стереопроєктор), на яких можна опрацьовувати аерофотознімки з фокусними віддалями 55–350 мм. 8.

ПЕРЕТВОРЕННЯ АФІННЕ (*афинное преобразование; affine transformation; Affintransformation f*): див. Перенесення картографічного зображення. 5.

ПЕРЕТВОРЕННЯ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩ (*переработка берегов водохранилищ; marginal erosion of storage pond; Umformung f der Wasserbehälterufer n pl*): руйнування берегового схилу і вироблення нового профілю рівноваги під дією амбразії, спричиненої течіями, вітровими і судновими хвилями. 4.

ПЕРЕТВОРЕННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ (*преобразование второго порядка; second-order conversion; Transformation f der zweiten Ordnung f*): див. Перенесення картографічного зображення. 5.

ПЕРЕТВОРЕННЯ КОЛІНЕАРНЕ (*коллинеарное преобразование; collinear conversion; kollineare Transformation f*): див. Перенесення картографічного зображення. 5.

ПЕРЕТВОРЕННЯ ПЛОСКИХ КООРДИНАТ ҐАВССА–КРЮҐЕРА ІЗ ОДНІЄЇ ЗОНИ В ІНШУ (*преобразование плоских координат Гаусса–Крюгера из одной зоны в другую; conversion of plane Gauss–Kruger coordinates from one zone to another; Koordinatentransformation f zwischen den Meridianenstreifen m pl*): див. Застосування проєкції Ґавсса–Крюґера в геодезичних і топографічних роботах. 17.

ПЕРЕТВОРЕННЯ ПОДІБНОСТІ (*преобразование подобия; similarity transformation; Transformation f der Ähnlichkeit*): див. Перенесення картографічного зображення. 5.

ПЕРЕХРЕСТЯ СІТКИ НИТОК ЗОРОВОЇ ТРУБИ (*перекрестие сетки нитей зрительной трубы; cross-wire; Fadenkreuz n des Fernrohrs n*): точка перетину основних штрихів сітки ниток зорової труби або осей бісекторів, що їх заміняють. 14.

ПЕРИГЕЙ (*перигей; perigee; Perigäum n*): найближча до Землі точка орбіти Місяця або ШСЗ. 18.

ПЕРИГЕЛІЙ (*перигелий; perihelion; Perihel n*): найближча до Сонця точка орбіти небесного тіла (планети, штучного супутника), що рухається довкола Сонця по одному з конічних перерізів: еліпсу, параболі, гіперболі. 18.

ПЕРИПЛИ (*периплы*): вид давньогрецької літератури, змістом якої був опис берегів з інформацією про віддалі між окремими пунктами узбережжя, про гавані, мілини з відомостями про безпеку плавання, місця стоянок суден, населені пункти тощо. П. подавали цінну інформацію під час морського плавання. Майже не збереглися. 5.

ПЕРИЦЕНТР (*перицентр; pericentre; Perizentrum n*): точка орбіти еліптичної небесного тіла, найближча до того її фокуса, в якому розташований центр притягання тіла. П. та діаметрально протилежний йому апоцентр є точками перетину орбіти з її великою віссю. Відповідно до назви тіла, яке є центром притягання (Земля, Сонце, Місяць тощо), замість П. можуть вживатися терміни *перигей*, *перигелій*, *периселеній* тощо. 9.

ПЕРІОД КОЛИВАННЯ (*период колебания; oscillation period; Wellenperiode f*): див. Коливання гармонічне. 13.

ПЕРІОД КОЛИВАННЯ МАЯТНИКА (*период колебания маятника; period of pendulum oscillation; Schwingungsperiode f des Pendels n*): період коливання, за який маятник проходить від одного крайнього положення до другого або між двома його послідовними проходженнями положення рівноваги. П. к. м.

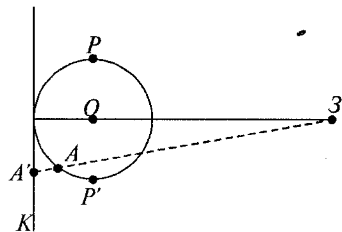
$$T=\pi\sqrt{\frac{l}{g}}(1+\frac{1}{4}\sin^2\frac{\alpha}{2}+\frac{9}{64}\sin^4\frac{\alpha}{2}+...),$$

де l – зведена довжина фізичного маятника; g – прискорення вільного падіння; α – амплітуда коливань маятника. 6.

ПЕРІОДИ СПОКІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ (*периоды спокойных изображений; periods of quiet images; Zeitabschnitt m der stillen Zieldarstellungen f pl*): див. Коливання зображень. 13.

ПЕРОВИЧ ЛЕВ МИКОЛАЙОВИЧ (10.08.1946) 1969 закінчив геодезичний факультет ЛПІ за спеціальністю „Астрономогеодезія". 1969–71 інженер відділу інженерних вишукувань Івано-Франківського проєктно-конструкторського технологічного ін-ту Мінлісдеревпрому України. 1971–74 – навчання в очній аспірантурі ЛПІ. 1974–94 – молодший науковий співробітник, асистент, ст. викладач, доц., проф. (1991), зав. кафедри прикладної геодезії, декан геологорозвідувального факультету, проректор з наукової роботи Івано-Франківського державного технічного у-ту нафти і газу. Акад. Української нафтогазової академії (1993). З 1994 зав. кафедри інженерної геодезії і кадастру Національного ун-ту „Львівська політехніка", із 1998 – ректор Ін-ту управління природними ресурсами (недержавної форми власності). 1977 захистив кандидатську дисертацію „Дослідження точності передачі астрономічних координат і азимуту в просторовій тріангуляції і полігонометрії", 1990 – докторську „Розробка методів і засобів геодезичного контролю деформацій інженерних споруд магістральних газопроводів". Автор понад 60 наукових праць у галузі просторової геодезії, дослідження деформацій споруд та кадастру.

ПЕРСПЕКТИВА ТОЧКИ (*перспектива точки; perspective of the point; Punktperspektive f*): зображення на площині картинній *K* деякої *A* точки поверхні, яке ґрунтується на законах проєктивної геометрії або теорії перспективи. Тут *A′* – перспектива точки *A*, *З* – точка зору. 5.



ПЕТИТ (*петит; petit; Petit f*): друкарський шрифт, кегль якого становить 8 пунктів (3,01 мм). 5.

П'ЄЗОЕФЕКТ (*пьезоэффект; piezoelectric effect; Piezoeffekt m*): спостерігається в деяких кристалах, без центра симетрії, до яких належать кристали кварцу, сегнетової солі, метатитанату барію тощо. Суть його полягає в тому, що при деформації (стисканні, згинанні) кристала на його гранях з'являються електричні заряди. Величина цих зарядів прямо пропорційна до прикладеної сили. Зміна напряму сили зумовлює зміну знака електричних зарядів. Це явище наз. теж прямим П. Обернений П. виявляється в тому, що під дією електричного поля кристал деформується (стискується, згинається). Для спостерігання оберненого П. на грані кристала прикладають електроди, на які подають напругу. При змінній напрузі на електродах в кристалі виникають механічні коливання, інтенсивність яких залежить від частоти напруги. На одній із частот інтенсивність коливань найбільша. Цю частоту наз. резонансною, або власною частотою кристала. П. використовують у модуляторах та ехолотах. 13.

ПИЛИП'ЮК РОМАН ГЕРАСИМОВИЧ (1934). 1955 закінчив геодезичний факультет Національного ун-ту „Львівська політехніка". Працював в Українському аерогеодезичному підприємстві (Київ) інженером-геодезистом, звідки був скерований на роботу у Китайську народну республіку, де працював 1956–57. Із 1963 – асистент, проф. кафедри Івано-Франківського технічного ун-ту нафти і газу. 1967–76 – заступник, а 1985–90 – декан геологорозвідувального факультету. 1989–93 – зав. кафедри прикладної геодезії цього ж ун-ту. 1974 захистив кандидатську дисертацію, доц. (1978). Автор понад 50 наукових праць. Наукові інтереси стосуються проблем тривимірної геодезії, методів високоточних геодезичних вимірювань, проблем кадастру. Нагороджений почесною грамотою Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України. Йому присвоєно почесне звання „Відмінник освіти України" (1998), нагороджений медалями „За доблесну працю" (1970), „Ветеран праці" (1987), орденом дружби КНР.

ПІВВІСЬ ВЕЛИКА ОРБІТИ (*большая полуось орбиты; orbit major semiaxis; große Bahnhalbachse f*): відрізок $O_1A = O_1П = a$ (рис. Аномалія істинна) від центра O_1 еліпса орбіти до апоцентра або перицентра; вимірюється в лінійних одиницях, входить до складу кеплерових елементів орбіти, характеризує її розмір. 9.

ПІВКУЛЯ ЗЕМЛІ (*полушарие Земли; semisphere of Earth; Halbkugel f der Erde f*): половина земної поверхні, отримана поділом земної кулі відповідними лініями. Розрізняють: північну і південну, східну і західну, а також материкову і океанічну півкулі. Якщо земну кулю ділить площина екватора, то половина з північним полюсом буде північною П. З., а з південним полюсом – південною П. З.; якщо ж ділить площина, що проходить через меридіан Грінвіча і вісь обертання Землі, то поверхня між цим меридіаном на схід і протилежним йому меридіаном (довгота дорівнює 180°) буде східною П. З., а на захід – західною П. З. Материкова П. З. – така півкуля, на якій зосереджений майже весь суходіл поверхні Землі. Цю півкулю можна отримати в результаті умовного перетину Землі великим колом перпендикулярно до осі, один полюс якої розташований біля гирла ріки Луари (Франція), другий – у Тихому океані біля Нової Зеландії. У материковій П. З. суходіл займає майже половину (47%) її площі. В океанічній П.З. океани займають 91% загальної її поверхні. Полюс океанічної П.З. міститься в Тихому океані поблизу Нової Зеландії (один з полюсів материкової П. З.). 5.

ПІВСФЕРОЇД ПІВНІЧНИЙ (ПІВДЕННИЙ) (*полусфероид северный (южный); hemispheroid north, south; nordes Halbsphäroid n (Südhalbsphäroid n)*): див. Сфероїд; Еліпсоїд земний. 17.

ПІГМЕНТ (*пігмент; pigment; Pigment n*): фарбувальна речовина, що не розчиняється звичайними технічними розчинниками (вода, оливи, спирт), на відміну від тих що розчиняються і які наз. барвниками. П. у фарбах друкарських визначає їх оптичні властивості (колір, покривна здатність, світлостійкість). Діаметр частин кольорових П. у середньому 0,1–0,3 мк, а розмір первинних частинок основного чорного П. – сажі становить соті мікрона. З-поміж кольорових П. можна назвати: *жовту вохру* – гідроокис заліза разом з глиноземом; *сієну* – темно-жовта фарба – майже те ж, що й вохра, містить окис марганцю; *мілорі* – синя фарба – окиснена фарба, залізосиньородиста сіль; *кармін* – яскраво-червона фарба, добувають з тіла комах кошеніль та ін. 5.

ПІДГОТОВКА ГЕОДЕЗИЧНИХ КАДРІВ (*подготовка геодезических кадров; training of geodetic staff; Abbildung f der geodätischen Fachkräfte pl*): тепер у системі Укргеодезкартографії працює близько 4200 осіб, зокрема, понад 1000 фахівців з вищою освітою, здебільшого випускників навчальних закладів України. Структура кадрів характеризується такими показниками; *за віком* до 30 років – 973 особи (23,1 %); 30–50 років – 1995 осіб (47,4 %); 51–60 років – 889 осіб (21,1 %); понад 60 років – 352 особи (8,4%); *за освітою*: середня спеціальна – 1540 осіб (36,6 %), вища – 1150 осіб (27,5 %). Незважаючи на чоловічий імідж професії, кількість жінок у галузі становить 50,6 %. Підготовкою спеціалістів з геодезії та картографії в Україні займаються 12 навчальних закладів III і IV рівнів акредитації та понад 20 навчальних закладів I та II рівнів акредитації. Річний випуск фахівців з вищою освітою становить понад 800 спеціалістів і розподіляється серед ВНЗ так: *астрономо-геодезисти* (Національний ун-т „Львівська політехніка"); *інженери-геодезисти* („Львівська політехніка", Київський національний ун-т будівництва і архітектури, Донецький державний технічний ун-т, Івано-Франківський державний технічний ун-т нафти і газу, Криворізький технічний ун-т) – 215 осіб; *аерофотогеодезисти* („Львівська політехніка") – 65 осіб; *маркшейдери* (Донецький державний технічний ун-т, Криворізький технічний ун-т) – 110 осіб; *землевпорядники* (Українська державна академія водного господарства, Харківський державний аграрний ун-т, Львівський державний аграрний ун-т, Одеський сільськогосподарський ін-т) – 360 осіб; *картографи* (Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка) – 50 осіб. Спеціалістів у галузі геодезії готують також Волинський державний ун-т ім. Л. Українки (м. Луцьк), Київський ін-т "Слов'янський ун-т", який на факультет геоінформаційних систем і технологій уперше 1994 прийняв 20 осіб. Спеціалістів середньої ланки для системи Укргеодезкартографії з чотирьох спеціальностей: прикладна геодезія, аерофотогеодезія, картографія і землевпорядкування готує Київський топографічний технікум. Молодших спеціалістів з прикладної геодезії готують також Слов'яносербський сільськогосподарський технікум та Львівський політехнікум. Крім того, спеціалістів-землевпорядників випускають 18 технікумів сільськогосподарського спрямування. Організовувалось короткотермінове стажування спеціалістів (15 осіб) упродовж двох тижнів у геодезичній службі Великобританії, та геодезичній службі Швеції. Підвищення кваліфікації та перепідготовку спеціалістів здійснює Геодезичний факультет підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів Міністерства освіти і науки України у „Львівський політехніці". 2.

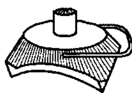
ПІДГОТОВКА КАРТИ ДО ВИДАННЯ (*подготовка карты к изданию; preparation of map for publishing; Kartenvorbereitung f zur Herausgabe f*): зводиться до виготовлення якісних оригіналів карт видавничих штрихових і напівтонових, придатних для виготовлення друкарських форм і друкування накладу карти. 5.

ПІДГОТОВКА КАРТОГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЦИФРУВАННЯ (*подготовка картографического материала к цифрованию; preparation of cartogra-*

phical material for digitising; Vorbereitung f der kartographischen Daten zu Digitalisierung f): комплекс робіт, пов'язаних з виготовленням спеціальних графічних і текстово-табличних документів, що регламентують цифрування матеріалу картографічного вихідного. 5.

ПІДГОТОВКА ТРАСИ ДО НІВЕЛЮВАННЯ (*подготовка трассы к нивелированию; preparation for profile leveling; Trassebereitung f zum Nivelliment n (Höhenbestimmung f)*): розмічування на трасі пікетних та плюсових точок, поперечників та заокруглень (колових та ін. кривих) і складання пікетажного журналу. 12.

ПІДКЛАДЕНЬ НІВЕЛІРНИЙ (*башмак нивелирный; footplate; Frosch m, Grundplatte f*): масивна металева підставка у вигляді диска зі сферичним виступом зверху і трьома опорними шипами знизу для встановлення на ньому рейки нівелірної. Крім П. застосовують ще костилі нівелірні (бретналі). 16.

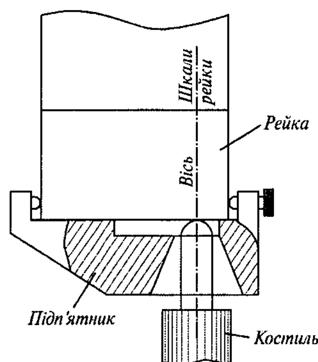


ПІДКЛАДКА ФОТОМАТЕРІАЛІВ (*подложка фотоматериалов; photographic support; Schitträger f*): основа, на яку наносять фотографічну емульсію. Для цього використовують прозорі й непрозорі матеріали. В аерофотографії застосовують підкладки з прозорих плівок, скляні та паперові. Підкладки з прозорих плівок виготовляють з ефірів целюлози або високомолекулярних сполук. До першого типу відносять ацетатні підкладки. Плівки другого типу (лавсанова; за кордоном – „кронар" і „естар") характеризуються значно меншою деформацією. 3.

ПІДНЯТТЯ (ВИПИНАННЯ) СПОРУДИ (*подъем (выпучивание) сооружения; raising (convexity) of construction; Hervorstellen n, Vorspringen n des Gebäudes n*): деформація, яка спричинює вертикальне зміщення споруди вверх під дією виштовхувальних сил. 7.

ПІДПИСИ НА КАРТІ (*подписи на карте; lettering on the map; Kartenbeschriftungen f pl*): складаються зі слів, які пояснюють на карті рід або вид географічних об'єктів, а також їх якісні та кількісні характеристики, як і деякі інші назви, що не стосуються географічних об'єктів, зокрема пояснення щодо ліній сітки картографічної. Вони оформляються різними шрифтами й кольорами відповідно до прийнятих для цієї карти умовних позначень. 5.

ПІДП'ЯТНИК (*подпятник; bearing; Lattenuntersatz m*): пристосування для однозначного встановлення п'ятки рейки нівелірної на костилі. 14.



ПІДСТАВКА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*подставка геодезического прибора; footplate; Gestell n (Untersatz m) des geodätischen Geräts n*): нижня частина геодезичного приладу для його встановлення та приведення приладу в горизонтальний стан. 14.

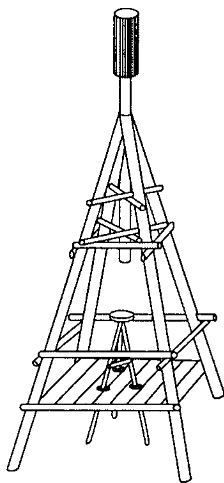
ПІКЕТ (*пикет; picket; Pflock m*): від франц. piquet(m), що означає „кілочок". У трасуванні точка, що закріплює визначений інтервал (звичайно 100 м) на осі споруди. П. наз. також точка, на якій встановлено рейку під час знімання. 14.

ПІКЕТАЖ (*пикетаж; stationing; Verpfählung f, Absteckung f*): система лічби віддалей у сотнях метрів від початкового пункту лінійної споруди до пікетів під час трасування. Напр., запис ПК14 означає віддаль від початкового пункту 1400 м. Якщо точ-

ка, яку наз. плюсовою, розташована у проміжку між пікетами то її положення на трасі позначають дробовим пікетажним значенням, напр., ПК14 + 82,46 означає, що точка розташована на віддалі 82,46 м від пікета. 14; 1.

ПІКСЕЛЬ (*пиксель; pixel; Pixel f*): найменший елемент поверхні візуалізації, якому притаманні колір, насиченість та ін. характеристики зображення. 21.

ПІРАМІДА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая пирамида; geodetic pyramid; Vermessungspyramide f*): тип зовнішнього геодезичного знака, який споруджують для встановлення візирного циліндра на висоту до 10 м. Геодезичний прилад установлюють на штативі висотою до 3 м або на кам'яному турі. П. г. може бути три- або чотиригранною. 13.



ПІРАНОМЕТР (*пиранометр; pyranometer; Pyranometer n*): метеоприлад для вимірювання сумарної та розсіяної сонячної радіації, що потрапляє на горизонтальну поверхню з усіх точок небосхилу. Якщо приймач П. повернути до землі, то ним можна виміряти відбиту від землі радіацію. Такий П. наз. альбедометром. Є стаціонарні (на метеостанціях) і польові П. Приймачем П. є квадратна термобатарея, що складається з термопар, кількість яких залежить від розмірів батареї. Поширений П. Янишевського. Його термобатарея закрита півсферичним скляним ковпаком. Під час спостережень П. встановлюють на висоті 1,5 м над землею. Термобатарея приводиться до горизонтального положення за допомогою рівня. Для вимірювання розсіяної радіації П. обладнаний тіньовим екраном. 19.

ПІРГЕЛІОМЕТР (*пиргелиометр; pyrheliometer; Pyrheliometer n*): прилад для вимірювання інтенсивності прямої сонячної радіації за кількістю тепла, яку отримує поглинаючи її, абсолютно чорне тіло. П. використовують для градуювання піранометрів, актинометрів тощо. 5.

ПІРСОНА КРИТЕРІЙ (χ^2– критерій) (*критерий Пирсона (χ^2–критерий); Pirson's criterion; Pearson'scher Test m*): запропонував К. Пірсон для перевірки гіпотези *H* про узгодження між теоретичним та статистичним законами розподілу. Схема застосування П. к. зводиться до:

1) Визначають статистичне значення χ^2– критерію за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{r} \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i},$$

де r – кількість інтервалів (розрядів), на які поділено елементи вибірки, m_i – кількість елементів вибірки, які потрапили в інший інтервал, p_i – ймовірність попадання в i-тий інтервал, n – обсяг вибірки.

2) Визначають кількість ступенів довільності k за формулою: $k = r - S$, де S – кількість незалежних умов, які накладаються на критерій.

3) За кількістю ступенів довільності k і заданим рівнем значущості L за допомогою таблиці критичних точок χ^2 – розподілу знаходять критичне значення критерію – $\chi^2_{кр}$. Якщо $\chi^2 \le \chi^2_{кр.}$, то гіпотеза *H* приймається, в протилежному випадку – відхиляється.

ПЛАН ВИДАННЯ КАРТ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ (*технологический план издания карт; technological plan of map edition; technologischerHerausgabeplan m der Kar-*

ten f pl): план, в якому наводяться види, способи, послідовність виконання всіх робіт (фотографічних, поліграфічних та ін.), пов'язаних з підготовкою до видання карти. До текстової частини П. в. к. т. звичайно додається графічна схема послідовності виконання робіт залежно від способу виготовлення оригіналу карти складального (викреслювання на непрозорій основі, чи викреслювання або ґравіювання на пластиках), а також графік тонового оформлення карти. П. в. к. т. складає технічний редактор. 5.

ПЛАН ГЕНЕРАЛЬНИЙ (*генеральный план; general plan; Generalplan m*): топографічна карта, на якій в умовних знаках нанесені будинки, споруди, вулиці, дороги, підземні комунікації тощо, які є на місцевості та запроєктовані для будівництва, а також показані тимчасові і допоміжні споруди (бетонні, жужелеблочні заводи, майстерні тощо), шляхи руху будівельного транспорту (автомобільні дороги, залізниці), тимчасові інженерні мережі (водовід, лінії електропередач та зв'язку), тимчасові склади, адміністративні та службові приміщення. 1.

ПЛАН ГЕНЕРАЛЬНИЙ ВИКОНАВЧИЙ (*исполнительный генеральный план; general executive plan; Erfüllungsgeneralplan m*): план генеральний побудованих споруд (будівель, доріг, підземних комунікацій тощо), за допомогою якого розв'язують інженерні задачі щодо експлуатації споруд, їх реконструкції та розширення; складають за матеріалами знімань виконавчих. 1.

ПЛАН ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ (*план землепользования; map of land use; Katasterplan m, Parcellarplan m*): графічний документ, що є основою обліку земель та реєстрації землевласників і землекористувачів. 4.

ПЛАН КАДАСТРОВИЙ (*кадастровый план; cadastral plan; Katasterplan m, Parcellarplan m*): графічне або цифрове (комп'ютерне) подання інформації про кадастрові об'єкти. Складається в м-бі, який забезпечує точність відображення, потрібну для провадження Державного земельного кадастру. Обов'язковими елементами місцевості, що відображається на П. к., крім кадастрових об'єктів, є гідрографія і дороги. 4.

ПЛАН ПРОЄКТНИЙ (*проектный план; project plan; Projektplan m*): план топографічний, на якому в умовних знаках, подібно до генерального плану, показані контури майбутньої споруди. Ступінь деталізації об'єкта залежить від стадії проєктування. У практиці використовують переважно двостадійне проєктування – технічний проєкт і робочі креслення. Призначення першого – виявити технічну спроможність та економічну доцільність передбачуваного будівництва. Технічний проєкт опрацьовують на основі типового генерального плану об'єкта, в якому мають бути докладні технічні дані, погоджені із затвердженим варіантом будівництва, остаточні ухвали щодо технологічних процесів, будівельних конструкцій, архітектурного оформлення тощо. Мета робочих креслень – дати детальний конструктивний розв'язок окремих споруд та пристроїв для реалізації будівництва, включаючи розпланувальне креслення, прив'язку споруд до місцевості тощо. 1.

ПЛАН РЕДАКЦІЙНИЙ (*редакционный план; editorial plan; Redaktionsplan m*): документ, в якому викладені основні вказівки щодо складання карти і підготовки її до видання. (див. Програма карти). 5.

ПЛАН ТОПОГРАФІЧНИЙ (*топографический план; topographic plan; topographische Plan m*): син. карта топографічна. Деколи П. т. наз. побудоване на площині в ортогональній проєкції і, як звичайно, в умовній системі координат зображення порівняно невеликих ділянок місцевості в умовних знаках. 1.

ПЛАН ТРАСИ (*план трассы; traverse plan; Trasseplan m*): план топографічний уздовж траси для смуги встановлених розмірів. На П. т. вісь зображають прямою

лінією червоного кольору. В точках повороту траси стрілками вказують її нові напрями. 7.

ПЛАНЕТИ (*планеты; planets; Planeten m pl, Wandelsterne m pl*): небесні тіла, що рухаються в полі притягання Сонця по еліптичних орбітах і світяться відбитим сонячним промінням. Сонячна система складається з 9 великих П. (деякі їх характеристики подані в табл.). За фізичними характеристиками П. Сонячної системи можна поділити на дві групи: планети типу *Землі* та планети-гіганти. До першої належать Меркурій, Венера, Земля і Марс, до другої – Юпітер, Сатурн, Нептун. Найвіддаленіша П. – Плутон радше належить до першої групи, але вивчена ще недостатньо. Планетам цієї групи властиві порівняно невеликі розміри і маси, велика середня густина, тверда поверхня, повільне обертання навколо своєї осі та невелика кількість супутників або їх відсутність. Планети-гіганти розташовані на більших відстанях від Сонця, мають великі радіуси та маси, малу густину. Їм притаманне швидке обертання навколо своїх осей і, очевидно, вони взагалі не мають твердих поверхонь. Крім великих П., до складу Сонячної системи входять малі П., або астероїди, – небесні тіла, які рухаються між орбітами Марса та Юпітера (їх сотні тисяч). Відкрито майже 4 тис. малих планет. Найбільшою малою П. є Церера (діаметр близько 1 тис. км). Усі малі П. світяться слабше за 6 *зоряну величину*, тому їх не використовували в геодезичній астрономії. До малих П. відносять тіла з поперечником не менше 1 км. Дрібніші тіла наз. метеороїдами. 18.

ПЛАНЕТИ-ГІГАНТИ (*планеты-гиганты; planets-giants; Rieseplaneten m p*): див. Планети. 11.

ПЛАНЕТИ ЗЕМНОЇ ГРУПИ (*планеты земной группы; planets of Earth group; Planeten m pl der Erdgruppe f*): див. Планети. 11.

ПЛАНЕТИ МАЛІ (*малые планеты; planetoids; kleine Planeten m pl*): див. Астероїди, Планети. 5.

ПЛАНІКОМП С-100 (*планикомп С-100; planicomp C-100; Planikomp C –100*): багатопланова аналітична фотограмметрична система опрацьовування знімків для отримання цифрових моделей місцевості, створення карт і профілів, побудови мереж фототріангуляції; розробник – фірма К. Цайсс (Німеччина). Оператор виконує вимірювання за допомогою оптико-механічного блоку; точність вимірювань 1 мкм. Результати вимірювань автоматично вводяться в ЕОМ, яка може розв'язувати фотограмметричні задачі (внутрішнього, взаємного, зовнішнього орієнтування, фототріангуляції та ін.). Результати опрацювання виводяться на координатограф з точністю 0,01 мм. Розмір знімків до 23×23 см, обмежень на фокусну віддаль та кути нахилу немає. Співвідношення м-бів знімок-план від 9:1 до 1:9. 8.

Характеристики планет Сонячної системи

Назва планети	Сер.відстань від Сонця, млн. км	Період обертання навколо Сонця	Період обертання навколо осі відносно зірок, од.серед. часу	Екваторіальний діаметр, км	Кількість супутників
Меркурій	59,7	58,6 діб	58,6 діб	4 878	0
Венера	108,2	224,7 діб	243 доби	12 100	0
Земля	149,6	365,26 діб	23,93 години	12 756,34	1
Марс	227,94	686,98 діб	24,62 години	6 786	2
Юпітер	778,4	11,86 років	9,8 годин	142 984	16
Сатурн	1423,6	29,46 років	10,2 годин	120 536	Не менше 19
Уран	2867,0	84 роки	17,9 годин	51 108	17
Нептун	4488,4	164,8 років	19,1 годин	49 538	8
Плутон	5909,6	247,7 років	6,39 діб	2 350	1

ПЛАНІМЕТР (*планиметр; planimeter; Planimeter n*): прилад для вимірювання площ на картах, профілях тощо. Див. Способи визначення площ. 14.

ПЛАНШЕТ (*планшет; chart board; Tablett n*): 1. Основа з малою деформацією, виготовлена з прозорих пластичних матеріалів або високоякісного креслярського паперу (фотопаперу), що наклеєний на жорстку основу. На П. виконують топографічне знімання.
2. Назва мензульної дошки (рідко). 14.

ПЛАСТИК (*пластик; plastic; plastischer Kunststoff m*): те ж, що й пластична маса – матеріал, основою якого є природні та синтетичні високомолекулярні сполуки, що за певних умов виявляють пластичність. П. використовують як підкладку для нанесення ґравіювального чи світлочутливого шару, як основу для креслення, як основу для оригіналів підписів і оригіналів відмивання тощо. П. мусять мати властивість не загорятись, не деформуватись, бути термостійкими, прозорими, еластичними, гідрофільними а також такими, щоб їх можна було б зафарбовувати. У картографічному виробництві застосовують П. у рулонах з глянсовою і матованою поверхнею завтовшки 0,05–0,10 мм, шириною 620–1480 мм, з коефіцієнтом лінійного розширення на 1°C·$3 \cdot 10^{-5}$ і термостійкістю до 150°C. 5.

ПЛАСТИНКА ПЛОСКОПАРАЛЕЛЬНА (*пластина плоскопараллельная; plane-parallel plate; planparallele Platte f*): деталь оптичних систем у вигляді прозорого тіла, робочі поверхні якого є плоскими і паралельними. 8.

ПЛАСТИЧНІСТЬ ПОРОДИ (*пластичность породы; rock plasticity; Felsenplastizität f*): здатність породи під дією зовнішніх зусиль змінювати форму без руйнування чи розриву і зберігати її після усунення дії зовнішньої сили. 4.

ПЛАТФОРМИ (*платформы; platforms; Platform f*): основний елемент структури континентів, що протиставляється геосинкліналям і відрізняється від них значно спокійнішим тектонічним режимом. У сучасному рельєфі П. здебільшого виражені материковими рівнинами і шельфовими морями. Ґравітаційні аномалії в межах П. невеликі за амплітудою і ґрадієнтом, сейсмічна активність понижена порівняно з геосинкліналями. В межах П. виділяють щити і плити. Ці ознаки характерні для континентальних П., земна кора яких має значну товщину з наявністю в ній „гранітного" шару. Крім цих П., виділяють П., що характеризуються плоским рельєфом. Земна кора в них невеликої товщини (5–7 км), без „ґранітного" шару. 4.

ПЛИТА ДЛЯ ЦЕНТРУВАННЯ (*плита центровочная; centring plate; Zentrierungplatte f*): підставка зі шпичастими опорами, за допомогою якої встановлюють прилад на стовпі або на столику геодезичного знака. 14.

ПЛОСКІ ЗВЕДЕНІ КУТИ (*плоские приведенные углы; plane reduced angles; ebener reduzierter Winkel m, reduzierter Flächewinkel m*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

ПЛОТЕР (*плоттер; plotter; Plotter, Verschwörer m*): пристрій для виведення графічної інформації на тверді носії (папір, кальку, плівку, тощо). Класифікують П. на векторні (олівцеві) і растрові (струминні, термічні, електростатичні та лазерні). 21.

ПЛОЩА ВОДОЗБІРНА (*водосборная площадь; drainage area; Wassersammlungsfläche f*): водозбір обмежений вододільними лініями басейну водозбору і напрямом створу вибраної в проєкті споруди (гребля, насип тощо). Визначається на топографічній карті; використовується в гідрологічних обчисленнях під час визначення величини створів мостів, водопропускних труб, зливної каналізації тощо. 1.

ПЛОЩА ВОДОСХОВИЩА (*площадь водохранилища; storage pond area; Wasserbehältersfläche f*): площа акваторії певного рівня води. 4.

ПЛОЩА ЖИТЛОВА (*жилая площадь; living space; Wohnfläche f*): сумарна площа житлових приміщень будинку чи квартири. 4.

ПЛОЩА РОЗСІЮВАННЯ ЦІЛІ ЕФЕКТИВНА (*эффективная площадь рассеивания цели; effective area of target dispersion; effektive Zielezerstreuungsfläche f*): величина, яка характеризує здатність різних об'єктів відбивати потік електромагнетної енергії, що падає на них. Обчислюється за формулою $\alpha = 4\pi d^2(s/s')$, де d – віддаль від приймача енергії до об'єкта, s і s' – щільності потоків відбитої і випромінюваної енергій. Для квадратного метра залісеної поверхні $a = 10^{-2}–10^{-3}$ м^2, водної – $a = 2(10^{-3}–10^{-4})$ м^2, літака – a дорівнює 20 – 50 м^2. 8.

ПЛОЩИНА (У ФОТОГРАММЕТРІЇ І ТЕОРІЇ ПЕРСПЕКТИВИ) (*плоскость (в фотограмметрии и теории перспективы); plane (in photogrammetry and perspective theory); Ebene f (in Fotogrammetrie f und Perspektivtheorie f)*): такими площинами є: *базисна* – проходить через базис фотографування; *головна базисна* – базисна площина, що проходить через головний промінь; *головна вертикальна* – проходить через головний промінь перпендикулярно до предметної площини і площини знімка; *істинного горизонту* – проходить через центр проєкції паралельно до предметної площини; *картинна* – площина в якій будується зображення об'єкта (предмета); у фотограмметрії це площина фотознімка; *надирна базисна* – базисна площина, що проходить через надирний промінь; *предметна* – горизонтальна площина, що проходить через будь-яку точку місцевості чи об'єкта; *прикладної рамки фотокамери* – фокальна площина у вигляді металевої рамки, в якій вміщено фотоплівку (фотопластинка) та координатні позначки (металеві зубчики або скляні пластинки з наґравійованими перехрестями) для фіксації системи координат фотознімка. 8.

ПЛОЩИНА ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальная плоскость; vertical plane; senkrechte Ebene f*): площина, в якій є прямовисна лінія заданої точки. 7.

ПЛОЩИНА ВИМІРНА (*измерительная плоскость; measuring plane; Messebene f*): площина, в якій лежать дві задані точки і прямовисна лінія однієї з цих точок, наз. створом або площиною вертикальною; площина, що збігається з площиною горизонтальною однієї з точок, наз. площиною віднесення цієї точки. Площина, задана трьома точками, що не лежать в горизонтальній або вертикальній площині однієї з точок, наз. похилою площиною. 14.

ПЛОЩИНА ГОРИЗОНТАЛЬНА (*горизонтальная плоскость; horizontal plane; Horisontalebene f*): площина, перпендикулярна до прямовисної лінії заданої точки. 7.

ПЛОЩИНА ЕКВАТОРА (*плоскость экватора; equator plane; Äquatorsebene f*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ПЛОЩИНА ЕКЛІПТИКИ (*плоскость эклиптики; ecliptic plane; Ekliptikebene f*): див. Небесна сфера. 10.

ПЛОЩИНА КАРТИННА (*картинная плоскость; picture plane, perspective plane; Bildebene f*): площина, на якій відображаються об'єкти за законами проєктивної геометрії (див. Перспектива точки). 5.

ПЛОЩИНА КОЛИВАНЬ ПРОМЕНЯ (*плоскость колебания луча; plane of ray vibration; Ebene f der Strahlschwingung f*): площина, в якій відбуваються коливання вектора електричної напруженості в плоскополяризованому промені. Площиною поляризації променя наз. площину, перпендикулярну до П. к. п. 13.

ПЛОЩИНА КОЛІМАЦІЙНА (*коллимационная плоскость; collimation plane; Kollimationsebene f*): площина, яку описує візирна вісь, коли вона перпендикулярна до осі обертання труби. 14.

ПЛОЩИНА МАГНЕТНОГО МЕРИДІАНА (*плоскость магнитного меридиана; plane of magnetic meridian; Ebene f des magnetischen Meridians m*): див. Меридіан магнетний Землі. 14.

ПЛОЩИНА МЕРИДІАННА ПРИЛАДУ (*меридиональная плоскость прибора; meridional plane of instrument; Meridiansebene f des Geräts n*): площина, яка проходить через оптичну вісь системи. 14.

ПЛОЩИНА НОРМАЛЬНА (*нормальная плоскость; normal plane; Normalebene f*): площина, що містить нормаль до поверхні в її заданій точці, тобто перпендикулярна до дотичної площини в цій точці поверхні. 17.

ПЛОЩИНА ОФОРМЛЮВАЛЬНА (*оформляющая плоскость; alignment plane, string-plane; gestaltete Ebene f*): площина, до якої максимально наближається сімейство реальних точок плоскої конструкції. Мірою такого наближення є сума модулів або квадратів відхилень точок реальної конструкції від площини. Параметри площини визначають методом найменших квадратів або лінійного програмування. Використовується для апроксимації поверхонь стін, будинків, шлюзових камер, архітектурних пам'яток тощо для оцінки їх якості, спостережень за деформацією, у реставрації, а також для шліфування монтажних столів і опорних плит у машинобудуванні. 1.

ПЛОЩИНА ПОЛЯРИЗАТОРА (*поляризатора плоскость; polarizer plane; Ebene f der Polarisationsplatte f* (*des Polarisators m*)): див. Поляризатор. 13.

ПЛОЩИНА СВІТЛОВА (*светловая плоскость; light plane; Lichtebene f*): площина, утворена джерелом світла (лазером) для побудови площинних поверхонь під час розпланування чи контролю будівельно-монтажних робіт. 1.

ПЛОЩИНА СИНХРОННА (*синхронная плоскость; synchronic plane; Synchroebene f*): миттєва площина, що під час синхронного спостереження ШСЗ з двох наземних пунктів проходить через ці пункти і супутник. 9.

ПЛОЩИНА СПОСТЕРЕЖЕНЬ (*плоскость наблюдений; observation plane; Ebene f der Beobachtung f*): вертикальна площина вимірна, може бути утворена візирною віссю зорової труби кутомірного приладу як площина колімаційна, а горизонтальна – під час обертання нівеліра навколо вертикальної осі. 1.

ПЛОЩИНА ФОКАЛЬНА (*фокальная плоскость; focal plane; Fokalebene f*): див. Кардинальні елементи оптичної системи. 14.

ПЛОЩИНА ЦЕНТРАЛЬНА (*центральная плоскость; central plane; zentrale Ebene f*): площина, що проходить через центр еліпсоїда. 17.

ПЛОЩОВА ФОРМА УМОВНОГО РІВНЯННЯ ТРИЛАТЕРАЦІЇ (*площадная форма условного уравнения трилатерации; area form of conventional equation of trilateration; Ebenheitsform f der Bedingungsgleichung f der Trilateration f*): може використовуватись у трипроменевих центральних системах та геодезичних чотирикутниках. Умовне рівняння центральної системи отримують на основі того, що сума площ трьох малих трикутників дорівнює загальній площі центральної системи. Умовне рівняння геодезичного чотирикутника складають, виходячи з того, що його загальна площа дорівнює сумі площ двох трикутників, на які поділяється чотирикутник однією або другою діагоналлю. Тому суми площ обох пар трикутників мають бути однаковими. Умовні рівняння складають на основі формул, які виражають залежність площі трикутника від виміряних довжин сторін мережі. Для отримання вільного члена рівняння обчислюють за виміряними сторонами площі всіх трикутників у мережі і визначають на скільки не виконується геометрична умова, що є основою умовного рівняння. 13.

ПЛУТОН (*Плутон; Pluto; Pluto m*): дев'ята, найвіддаленіша від Сонця планета, відкрита 1930. П. обертається по орбіті з великим ексцентриситетом (e = 0,249) унаслідок чого буває деколи ближче до Сонця ніж Нептун. Надійних даних про величину маси і радіуса планети поки що не має. За наземними даними планетоцентрична ґравітаційна стала системи Плутон–Харон (супутник) близько 900 км^3/с^2. Має один природний супутник – Харон. Період його обертання навколо планети 6,3872 діб, сер.

відстань від планети 19,6 тис. км, ексцентриситет орбіти 0,001, маса (маса П. – $1{,}3 \cdot 10^{22}$ кг) – 0,22 маси П., радіус 593 км, видима зоряна величина 16,8 (див. Планети). 11; 18.

ПОВЕРХНЯ ВІДЛІКУ (РЕФЕРЕНЦ-ПОВЕРХНЯ) (*поверхность отсчета, референц-поверхность, поверхность относимости; surface of reading, reference-surface; Bezugsebene f, Bezugsfläche f, Referenzebene f*): уявна, проста для математичного описання поверхня із заданими параметрами, від якої відлічують фізичні та геометричні характеристики планети. Цю поверхню слід добирати так, щоб відхилення значень характеристик на ній від реальних були найменшими. Для різних планет і їх супутників П. в. є сфера, еліпсоїд обертання, тривісний еліпсоїд. 11.

ПОВЕРХНЯ ВІДНЕСЕННЯ (*поверхность относимости; pertinence surface; Bezugsebene f, Bezugsfläche f*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ПОВЕРХНЯ ВІДНЕСЕННЯ УМОВНА (*условная поверхность относимости; conditional surface of pertinence; bedingte Referenzfläche f, bedingte Beziehungsfläche f*): поверхня рівнева, вибрана для невеликої території, і прийнята умовно за площину, коли нехтують кривиною Землі. У спорудах – це площина рівня першого поверху або ярусу. 1.

ПОВЕРХНЯ ЗЕМЛІ МАТЕМАТИЧНА (*математическая поверхность Земли; mathematical Earth's surface; mathematische Erdoberfläche f*): поверхня еліпсоїда обертання з полярним стисненням, що найкраще виражає дійсну поверхню Землі – поверхню геоїда. Цю поверхню, на відміну від поверхні геоїда чи квазігеоїда, можна визначити за результатами геодезичних, астрономічних, ґравіметричних, супутникових вимірювань; вона описується рівнянням еліпсоїда. На П. З. м. редукують виміряні на земній поверхні високоточні геодезичні величини. Нехтуючи значенням полярного стиснення, деколи за П. З. м. приймають кулю певного радіуса. 5.

ПОВЕРХНЯ ЗЕМЛІ ФІЗИЧНА (*физическая поверхность Земли; physical Earth's surface; physische Erdoberfläche f*): зовнішня поверхня планети, яка охоплює на певний момент сукупність усіх природних твердих і рідких її мас. Деколи за П. З. ф., приймають поверхню, яка проходить через центри всіх пунктів опорної геодезичної мережі. 15.

ПОВЕРХНЯ ІЗОБАРИЧНА (*изобарическая поверхность; conditional surface of pertinence; isobarische Fläche f*): поверхня, утворена сукупністю точок з однаковим атмосферним тиском. У низці прикладних задач геодезії та фотограмметрії допускається, що П. і. є площиною, з деяким нахилом стосовно рівневої поверхні або ж паралельна до неї. 8.

ПОВЕРХНЯ РІВНЕВА (*поверхность уровенная; daturence surface; Äquipotentialfläche f, Niveaufläche f*): поверхня, у всіх точках якої потенціял W сили ваги g сталий, W = const. Робота з переміщення одиничної маси на віддаль s по П. р. дорівнює нулеві, а сила спрямована по нормалі до П. р.

$$dW = -g\cos(s,g)ds,$$

$$\cos(s,g) = \begin{cases} 0, & \rightarrow dW = 0 \\ 1, & \rightarrow ds = dh,\ dW = gdh \end{cases}.$$

Для будь-якої об'ємної маси можна побудувати множину П. р. У загальному випадку П. р. об'ємного тіла мають складну форму (не паралельні між собою), оскільки віддаль між двома нескінченно близькими П. р. dh не залишається сталою через зміну потенційної сили g під час переходу від однієї точки П. р. до іншої, П. р. не можуть перетинатися або дотикатися, оскільки потенціял W однозначно визначається координатами точок П. р. 15; 18.

ПОВЕРХНЯ ТОПОГРАФІЧНА МОРІВ І ОКЕАНІВ (*топографическая поверхность морей и океанов; topographical surface of seas and oceans; topographische Fläche der Meere n pl und der Ozeane m pl*): див. Геоїд (Геоїда поверхня). 17.

ПОВНА ГРУПА ПОДІЙ (*полная группа событий; complete group of events; totale*

Ereignisgruppen f pl): така група подій, коли в результаті випробування хоча б одна з цих подій обов'язково з'явиться. Напр., подія *A* – поява чорної кулі, подія *B* – поява червоної кулі, подія *C* – поява білої кулі під час одного виймання кулі з урни, в якій є чорні, червоні та білі кулі. Події *A*, *B* і *C* є П. г. п., тому що під час одного виймання однієї кулі одна з цих подій обов'язково з'явиться. 20.

ПОВНЕ ВНУТРІШНЄ ВІДБИВАННЯ (*полное внутреннее отражение; complete internal reflection; totale innere Reflexion f, Rückwurf m*): явище, яке відбувається на поверхні розділення двох оптичних середовищ із показниками заломлення n, n'. Якщо промені виходять із середовища з більшою оптичною щільністю ($n' > n$) під кутами i до нормалі, які перевищують деяке граничне значення i' ($i > i'$), то немає втрат світла при відбитті променів. Граничний кут обчислюється так: $\sin i' = n/n'$. Це явище широко використовується в призмових оптичних системах; при цьому відбивальні грані призм не треба покривати сріблом. 8.

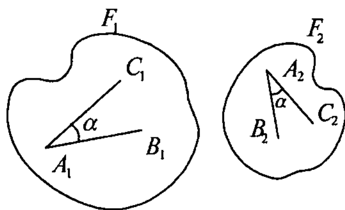
ПОГЛИНАННЯ СЕЙСМІЧНИХ ХВИЛЬ (*поглощение сейсмических волн; absorption of seismic waves; Absorption f der seismischen Wellen f pl*): явище зменшення енергії сейсмічних коливань під час внутрішнього тертя і розсіяння на різних неоднорідностях і границях усередині Землі. 4.

ПОГОДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ І ОПТИЧНИХ УМОВ ТРАНСФОРМУВАННЯ (*согласование геометрических и оптических условий трансформирования; matching of geometrical and optical conditions of transformation; Übereinschtimmung f der geometrischen und optischen Bedingungen der Entzerrung f*): одночасне виконання геометричних та оптичних умов під час трансформування, яке усуває невизначеність взаємного розташування площин екрана та знімка і висуває додаткові вимоги щодо положення головної площини об'єктива, а саме: фокальна площина об'єктива має проходити через точку сходу знімка. 8.

ПОДВІЙНЕ ПРОМЕНЕЗАЛОМЛЕННЯ (*двойное лучепреломление; double refraction; Doppelstrahlbrechung f*): відкрив 1870 Е. Бартоломін в ісландському шпаті. Суть П. п. полягає в тому, що світловий промінь під час проходження крізь деякі кристали розщеплюється на два плоскополяризовані промені, площини коливань яких взаємно перпендикулярні. П. п. спостерігається в усіх прозорих кристалах, за винятком тих, що належать до кубічної системи. Напрям, уздовж якого два промені, одержані внаслідок розщеплення, не розділяються в просторі і проходять крізь кристал з однаковою швидкістю, наз. оптичною віссю кристала. Кристали з одним таким напрямом наз. одновісними (кварц, турмалін, ісландський шпат), а з двома – двовісними (слюда, гіпс). Площина, яка проходить через оптичну вісь кристала і промінь, є головною площиною кристала. В одновісних кристалах один із променів, одержаних під час розщеплення, підкоряється закону заломлення. Кут заломлення другого променя залежить від кута падіння, тобто він не підкоряється закону заломлення. Перший із променів наз. звичайним, а другий – незвичайним. Площина коливань звичайного променя перпендикулярна до головної площини кристала, а незвичайного – паралельна до неї. Швидкості променів у кристалі в усіх напрямах, крім напряму, збіжного з напрямом оптичної осі, неоднакові. Їх швидкості найбільше відрізняються між собою вздовж напряму, перпендикулярного до оптичної осі кристала. У двовісних кристалах обидва промені не підкоряються закону заломлення, тобто обидва промені незвичайні.
В деяких кристалах один із променів поглинається більше ніж другий. Це явище наз. дихроїзмом і використане в поляроїдах для поляризації світла, бо за певної товщини кристала один із променів поглинається повністю і з кристала вийде один плоскополяризований промінь. Дихроїзм дуже сильний в геропатиті, який вперше одержав (1850) англ. хемік Геропат, діючи йодом на хінін. 13.

ПОДІБНА ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ (*подобная геометрическая модель; similar geometrical model; geometrisches Ähnlichkeitsmodell n*): модель об'єкта, створена двома або декількома подібними пучками проєктувальних променів, тобто такими, які подібні до тих, що існували під час фотографування об'єкта. На відміну від перетвореної геометричної моделі тут коефіцієнт перетворення пучками дорівнює одиниці, а горизонтальний і вертикальний м-би моделі однакові. 8.

ПОДІБНІСТЬ (*подобие; similarity; Ähnlichkeit f*): геометричне поняття, що характеризується наявністю однакової форми у геометричних фігурах, незалежно від їх розмірів. Дві фігури F_1 і F_2 подібні, якщо між їх точками можна встановити однозначну взаємну відповідність, при якій відношення віддалей між будь-якими парами відповідних точок цих фігур дорівнює одній і тій же сталій k, яку наз. коефіцієнтом П. Кути між відповідними лініями подібних фігур рівні (на рис. $\angle B_1A_1C_1 = \alpha = \angle B_2A_2C_2$). Див. Гомотетія. 5.



ПОДІЇ НЕСУМІСНІ (*несовместимые события; incompatible events; unvereinbare Ereignissen n pl*): події, коли поява однієї з них виключає появу іншої; навпаки, події сумісні, якщо поява однієї з них не виключає можливості появи іншої. Напр.: 1) Подія *A* – поява додатної похибки під час одного вимірювання. Подія *B* – поява від'ємної похибки під час одного вимірювання. Ці події несумісні. 2) Подія *A* – поява герба, подія *B* – поява цифри під час кидання двох монет. Ці події сумісні. 20.

ПОДІЇ ПРОТИЛЕЖНІ (*противоположные события; opposite (contrary) events; entgegengesetzte (alternative) Ereignissen n pl*): дві події, якщо вони утворюють повну групу подій і є несумісними. Напр., подія *A* – поява додатної похибки під час одного виміру, подія *B* – поява від'ємної похибки під час одного виміру. Ці дві події несумісні (одна виключає появу іншої) і складають повну групу подій (одна з них обов'язково з'явиться), тому вони протилежні. 20.

ПОДІЇ РІВНОМОЖЛИВІ (*равновозможные события; equally possible events; gleichmögliche Ereignissen n pl*): такі події, про які наперед можна сказати (виходячи із симетрії випробувань), що можливості їх появи однакові; навпаки, нерівноможливі – це такі події, можливості появи яких неоднакові. Напр. 1. Подія *A* – поява 6 очок підчас одного кидання грального кубика, подія *B* – поява 3 очок; *A* і *B* – рівноможливі. 2. Подія *A* – поява 4 очок під час одного кидання кубика, подія *B* – поява числа очок кратного 2; події *A* і *B* – нерівноможливі, тому що можливості їх появи підчас одного кидання кубика неоднакові. 20.

ПОДІЇ СУМІСНІ (*совместимые события; compatible events; vereinbare Ereignissen n pl*): див. Події несумісні. 20.

ПОДІЛКА ШКАЛИ (*деление шкалы; scale graduation; Teilstrich m*): проміжок між двома сусідніми відмітками шкали. 14.

ПОДІЯ (*событие; event; Ereignis n*): факт, який у результаті випробування може з'явитись або не з'явитись. Напр.: 1. Подія *A* – поява додатної похибки під час одного вимірювання. 2. Подія *B* – поява короля серед 24 карт. 20.

ПОДІЯ ВИПАДКОВА (*случайное событие; random event; Zufallereignis n*): подія, яка в результаті випробування може з'явитись або не з'явитись. Імовірність П. в. – між 0 і 1. Напр.: 1) Подія *A* – поява чорної кулі з урни, в якій є чорні та білі кулі. 2) Подія *B* – поява додатної похибки під час одного вимірювання. 20.

ПОДІЯ ДОСТОВІРНА (*достоверное событие; persistent, authentic event; zuverlässiges Ereignis n*): подія, яка в результаті випробування обов'язково з'явиться. Імовірність події *A* дорівнює 1. Напр.: 1) Подія *A*

– поява дня після ночі. 2) Подія B (поява додатної або від'ємної похибки під час одного вимірювання. 20.

ПОДІЯ ЗАЛЕЖНА (*зависимое событие; dependent event; abhängiges Ereignis n*): подія, коли поява однієї події змінює імовірність появи інших. Напр., подія *A* – поява короля під час першого виймання карти з 24 карт, подія *B* – поява короля під час другого виймання карти. Якщо після першого виймання карта в колоду не повертається, то *A* і *B* – П. з. 20.

ПОДІЯ НЕЗАЛЕЖНА (*независимое событие; independent event; unabhängiges Ereignis n*): подія, коли поява однієї з подій не змінює ймовірність появи інших. Напр., подія *A* – поява короля під час першого виймання карти з 24 карт, подія *B* – поява короля під час другого виймання карти. Якщо після першого виймання карта в колоду повертається, то *A* і *B* – П. н. 20.

ПОДІЯ НЕМОЖЛИВА (*невозможное событие; impossible event; unmögliches Ereignis n*): подія, яка в результаті випробування не може з'явитись. Імовірність П. н. дорівнює 0. Напр.: 1) Подія *A* – поява червоної кулі з урни, в якій є білі та чорні кулі. 2) Подія *B* – поява семи очок під час одного кидання грального кубика. 20.

ПОЗАМАСШТАБНІ КАРТОГРАФІЧНІ УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ (*внемасштабные картографические условные знаки; off-scale conventional cartographic symbols; außerhalb des Massstabs stehende Kartenzeichen n pl*): умовні позначення для зображення об'єктів, які не виражаються або недостатньо виражаються в м-бі карти. 5.

ПОЗДОВЖНІ І ПОПЕРЕЧНІ ЗСУВИ ПУНКТІВ (*продольные и поперечные сдвиги пунктов; longitudinal and lateral displacement of geodetic points; Längs- und Querpunktenrutsche m pl*): характеризують точність положення пункту геодезичної мережі. Поздовжнім зсувом наз. сер. кв. похибку положення пункту вздовж напряму витягнутого полігонометричного ходу, або діагоналі окремого чи виділеного з мережі ряду трикутників. Поперечний зсув – це сер. кв. похибка положення пункту в напрямі, перпендикулярному до поздовжнього зсуву. Поздовжній зсув виникає насамперед через похибки виміряних або визначених за виміряними кутами сторін. Поперечний зсув є наслідком впливу похибок, виміряних або обчислених за виміряними сторонами мережі кутів. У мережах тріангуляції поздовжній зсув більший від поперечного, а в мережах трилатерації – менший. 13.

ПОЗНАЧКА БУДІВЕЛЬНОГО НУЛЯ (*отметка строительного нуля; mark of building zero; Höhe f der Baunull f*): висота рівня чистої підлоги першого поверху. Цю висоту задають у проєкті. П. б. н. передають на будівельний майданчик геометричним нівелюванням. 7.

ПОЗНАЧКИ НА ПРОФІЛІ (*отметки на профиле; altitudes on profile; Höhe f von Profil n*): на профілі розрізняють такі висоти та позначки: а) *фактичні висоти* точок земної поверхні над рівнем моря; б) *проєктні висоти* проєктної лінії на всіх пікетних і плюсових точках; в) *робочі позначки* – різниці фактичних і проєктних висот у відповідних точках; г) *висоти в точках нульових робіт* – точок перетину поверхні землі з проєктною лінією. 12.

ПОКАЖЧИК ГЕОГРАФІЧНИХ НАЗВ (*указатель географических названий; gazeetteer; Anzeiger m der geografischen Bennenüngen f pl*): складений за алфавітом список назв усіх географічних об'єктів, які зображені на карті чи картах атласа з пояснювальними даними, що полегшують пошуки цих об'єктів та їх місцеположення на кожній конкретній карті. П. г. н. залежно від навантаження карти можуть бути невеликі за обсягом і розташовані, напр., на лицьовій та оберненій стороні карти, але можуть бути й великими за обсягом і об'ємом окремими книгами, як, напр., додатки до атласів (див. Класифікація атласів). 5.

ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ (*показатель преломления; refraction index; Brechungszahl f*): величина, яка характеризує зміну

напряму світлового променя, що проходить межу двох різних оптичних середовищ. Розрізняють П. з: відносний – $n = \sin i_a / \sin i_b$ і абсолютний – $n_a = \sin i_0 / \sin i_a$ (для середовища a), $n_b = \sin i_0 / \sin i_b$ (для середовища b); тут i_a – кут у точці падіння променя між ним і нормаллю до поверхні, на яку падає промінь. Йдеться про оптичне середовище a; i_0 – аналогічний кут, коли промінь іде у вакуум (див. Абсолютний показник заломлення, Показник заломлення повітря). 8.

ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ ПОВІТРЯ (*показатель преломления воздуха; air refraction index; Brechungszahl f der Luft f*): показник заломлення, що дорівнює відношенню швидкості c електромагнетних коливань у вакуумі до їх швидкості v в повітрі, тобто $n = c/v$. П. з. п. залежить від густини повітря і довжини хвилі електромагнетних коливань. Густина повітря зумовлена його температурою, тиском і вологістю. Оскільки дисперсія радіохвиль у повітрі майже відсутня, то П. з. п. для радіохвиль залежить лише від метеорологічних величин. XII Генеральна асамблея Міжнародного геодезичного і геофізичного союзу (1960) рекомендувала для обчислень П. з. п. для радіохвиль сантиметрового і дециметрового діапазонів формулу Фрума і Ессена

$$(n-1)\cdot 10^6 = 77{,}64\frac{P-e}{T} + \frac{64{,}88}{T}\left(1+\frac{5748}{T}\right)e,$$

де T – температура повітря за шкалою Кельвіна, P – атмосферний тиск гПа, e – парціальний тиск водяної пари, гПа. Коли ж тиски задано в мм рт. ст., то формула набуває вигляду

$$(n-1)\cdot 10^6 = 103{,}49\frac{P-e}{T} + \frac{82{,}26}{T}\left(1+\frac{5748}{T}\right)e.$$

За цими формулами можна визначити П. з. п. з точністю $0{,}5\cdot 10^{-6}$.

Фазовий П. з. п. можна використовувати для монохроматичного випромінювання світлового діапазону. Знаючи довжину хвилі випромінювання, визначають за дисперсійною формулою Коші (див. Дисперсія світла) фазовий П. з. п. для стандартних умов, а за формулою Баррелля і Сірса одержують його для заданих температур, атмосферного тиску і парціального тиску водяної пари. Для немонохроматичного або модульованого монохроматичного випромінювання, тобто для групи хвиль, використовують груповий П. з. п. (див. Групова швидкість). Його обчислюють так само, як фазовий, тільки попередньо визначають ефективну довжину хвилі групи хвиль. 13.

ПОККЕЛЬСА ЕФЕКТ (*Поккельса эффект; Pockels effect; Pockels-Effekt m*): полягає в тому, що в деяких одновісних кристалах під дією електричного поля, силові лінії якого паралельні до осі кристала, оптична вісь розщеплюється на дві і кристал стає двовісним. Це явище спостерігають у кристалах дигідрофосфату калію, дигідрофосфату амонію, титанату барію та ніобату літію. Коли плоскополяризований промінь проходить крізь кристал паралельно до його природної оптичної осі, то він не розщеплюється. Якщо кристал помістити в електричне поле, то промінь розщеплюється на два, різниця показників заломлення яких прямо пропорційна до напруженості поля: $n_o - n_e = kE$, тому цей ефект наз. лінійним. Якщо напрям променя не збігається з напрямом оптичної осі кристала, то плоскополяризований промінь розщеплюється на два і за відсутності електричного поля. Різниця показників заломлення променів при цьому $n_o - n_e = \Delta n_o$. Якщо кристал помістити в електричне поле, то різниця показників заломлення змінюється на величину dn, пропорційну до напруженості електричного поля: $dn = k'E$. Найбільша різниця показників заломлення буде тоді, коли промінь проходить крізь кристал перпендикулярно до його природної оптичної осі. П. е. застосовують в електрооптичних модуляторах, які наз. комірками Поккельса. 13.

ПОЛЕ ЗОРУ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ (*поле зрения оптической системы; field of vision of optical system; Sehfeld n des optischen Systems n*): круг, у межах якого оптична система будує зображення. Кут з вершиною в задній вузловій точці об'єктива, створений крайніми променями, які пропускає оптична система з боку спостерігача (чи фотоплівки), наз. кутом поля зору об'єктива (див. Оптичні характеристики зорової труби). 8.

ПОЛЕ ПЛАНЕТИ ҐРАВІТАЦІЙНЕ ЗОВНІШНЄ (*внешнее гравитационное поле планеты; exterior gravitation field of planet; äusseres Gravitationsfeld f des Planetes m (Wandelsternes m)*): навколопланетний простір, у межах якого найбільшою з ґравітаційних сил, що діють на її супутники, є сила притягання планети. 9.

ПОЛІГОН (*полигон; polygon; Polygon n, Vieleck n*): зімкнута геодезична побудова, або хід, що починається і закінчується в одному пункті. 19.

ПОЛІГОНІЗАЦІЯ (*полигонизация; polygonization; Polygonierung f*): функція просторового аналізу, яка створює багатокутники на карті (цифровій карті) з атрибутів об'єктів на основі певних просторових, чи статистичних критеріїв. 21.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ (*полигонометрия; ground surveying; Polygonisierung f*): метод побудови планової геодезичної основи. П. прокладають окремими ходами (див. Хід полігонометричний), полігонами (див. Вимірювання кутові в полігонометрії. Вимірювання сторін полігонометрії) або мережами, в яких вимірюються всі кути і лінії. За точністю П. поділяють на 1, 2, 3 і 4 класи та 1 і 2 розряди. Пункти П. закріплюють центрами і знаками (див. Закріплення пунктів полігонометрії). Метод П. використовують у закритій місцевості і населених пунктах для створення планової геодезичної основи топографічного знімання тощо. Залежно від способу вимірювання сторін П., її точності та призначення П. класифікують на полігонометрію світловіддалемірну, полігонометрію радіовіддалемірну, полігонометрію траверсну, полігонометрію паралактичну, полігонометрію точну, розрядну, полігонометрію міську, тунельну і т. ін. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ ВІДДАЛЕМІРНА (*дальномерная полигонометрия; range-finder ground-surveying; Polygonisierung f mit Seiten f pl, die mit dem Entfernungsmesser m bestimmte ist*): полігонометрія, коли сторони вимірюють посереднім методом за допомогою віддалемірів. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ КОРОТКОБАЗИСНА ПАРАЛАКТИЧНА (*паралактическая короткобазисная полигонометрия; short-basis parallactic ground-surveying; parallaktische Polygonisierung f mit Basislatte f*): полігонометрія, в якій довжини сторін визначають за допомогою короткого (2–3 м) базису і виміряних паралактичних кутів у побудованих на місцевості простих або складних полігонометричних ланках (див. Базис паралактичний. Жезл базисний, Ланка полігонометрії). Використовується при побудові полігонометрії 1 і 2 розрядів. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ МІСЬКА (*городская полигонометрия; urban ground-surveying; Stadtpolygonisierung f*): полігонометрія, що прокладається в містах для забезпечення великомасштабних знімань, потреб проєктування, будівництва, монтажу та експлуатації різних інженерних споруд. У невеликих містах прокладається полігонометрія 4 кл., 1 і 2 розрядів, яка часто є первинною геодезичною основою. Зараз П. м. створюють методом полігонометрії світловіддалемірної. Для кращого збереження пунктів П. м. використовують стінні знаки. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ ПАРАЛАКТИЧНА (*параллактическая полигонометрия; parallactic ground-surveying; parallaktische Polygonierung f*): полігонометрія, в якій довжину сторони *S* визначають посереднім методом за допомогою малого базису. Малий базис (найчастіше горизонтальна рейка з відомою довжиною *b*) розташовують

перпендикулярно або вздовж сторони ходу. Вимірюють паралактичний кут ε, під яким цей базис видно з кінця сторони. Тоді $S = b\mathrm{tg}\varepsilon$ (див. Базис паралактичний, Ланки полігонометрії). Метод уперше запропонований В. Я. Струве (1836), широко застосовувався в усіх класах і розрядах полігонометрії. В останні роки П. п. дуже рідко використовується для побудови мереж 1 і 2 розрядів. 16.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ ПІДВИЩЕНОЇ ТОЧНОСТІ (*полигонометрия повышенной точности; ground-surveying of high accuracy (precision); Polygonierung f hoher Genauigkeit f*): полігонометрія, яку прокладали раніше з граничною відносною похибкою ходу 1:20000, 1:25000. Тепер для забезпечення великомасштабного знімання прокладають ходи полігонометрії 4 кл. з граничною похибкою 1:25000. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ РАДІОВІДДАЛЕМІРНА (*радиодальномерная полигонометрия; radio range-finder ground-surveying; Polygonisierung f mit Seiten f pl, die mit dem Mikrowellenentfernungsmesser m bestimmte ist*): полігонометрія, сторони якої виміряні радіовіддалемірами. За точністю радіовіддалеміри дещо поступаються світловіддалемірам, але мають переваги в унікальності дії і є всепогодними приладами. П. р. застосовують під час побудови Державних геодезичних мереж. Під час вимірювання ліній в П. р. станції для радіовіддалемірів встановлюють на кінцях цих ліній. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ СВІТЛОВІДДАЛЕМІРНА (*полигонометрия светодальномерная; light range-finder ground-surveying; Polygonisierung f mit Seiten f pl, die mit dem Lichtentfernungsmesser m bestimmte ist*): полігонометрія, в якій довжини сторін вимірюють світловіддалемірами. Найчастіше використовується для побудови Державних геодезичних мереж і мереж згущення будь-якої точності. Залежно від класу і розряду для вимірювання сторін полігонометрії використовують здебільшого фазові геодезичні й топографічні світловіддалеміри (електронні тахеометри, тотальні станції), точність роботи яких характеризується відомим рівнянням регресії: $m_D = a + b \cdot 10^{-6} \cdot D$, де a і b – коефіцієнти, D – віддаль. Сучасні електронні світловіддалеміри забезпечують високий рівень автоматизації та ефективності лінійних вимірювань. Під час вимірювання лінії приймопередавач і відбивач встановлюють на її кінцевих точках. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ ТОЧНА (*точная полигонометрия; precise (accurate) ground-surveying; genaue Polygonisierung f*): полігонометрія, яка прокладається для побудови Державної геодезичної мережі. 19.

ПОЛІГОНОМЕТРІЯ ТРАВЕРСНА (*траверсная полигонометрия; traverse ground-surveying; Traversepolygonierung f*): полігонометрія, сторони якої вимірюють підчіпними вимірними приладами, інварними дротами і рулетками з комплектом додаткових приладів, а також довжиномірами. Дроти входять у комплекти базисних приладів БП-1, БП-2, БП-3. Сторони класної полігонометрії вимірюють приладами БП-1 та БП-2, а розрядної – БП-3. У полігонометрії 1 та 2 розрядів можна користуватися довжиноміром АД-1. Для вимірювання сторони дротами в її створі точно розставляють штативи з ціликами через 24 м. Вимірювання зводиться до послідовного вимірювання віддалей між ціликами сусідніх штативів відповідною кількістю дротів, а відрізки менше 24 м – стрічками. Всі цілики нівелюють. Температуру повітря вимірюють термометром – пращом. Точність відліків шкал дротів – 0,1 мм. П.т. використовується тепер, здебільшого, для вимірювання інварними дротами інтервалів базису взірцевого. 19.

ПОЛЮСИ (*полюсы; poles; Pole m pl*) розрізняють П.: 1) географічні – точки перетину осі обертання Землі з її поверхнею. Позаяк географічні П. на поверхні Землі змінюють своє положення в часі, то їх поділяють на миттєві (віднесені до конкретного моменту часу), середні (для якогось

проміжку часу) і ефемеридні (наперед обчислені); 2) небесні (полюси Світу) див. Небесна сфера; 3) екліптичні (див. Небесна сфера); 4) Полюси магнетні Землі. Є ще інші П., напр., холоду. 18.

ПОЛЮСИ ЕКЛІПТИКИ (*полюса эклиптики; poles of ecliptic; Ekliptikpole m pl*): див. Небесна сфера. 10.

ПОЛЮСИ МАГНЕТНІ ЗЕМЛІ (*магнитные полюсы Земли; magnetic poles of the Earth; magnetische Pole m pl der Erde f*): точки на поверхні Землі, де вектор індукції магнетного поля Землі спрямований вертикально (див. Елементи магнетного поля): на північному полюсі вниз, а на південному – вверх. У цих полюсах сходяться всі ізогони та меридіани магнетні Землі. Координати П. м. З. на 1970: у північній півкулі $\varphi = 75{,}0°$ пн. ш., $\lambda = 99{,}0°$ зх. д.; у південній – $\varphi = 66{,}5°$ пн. ш., $\lambda = 140{,}0°$ зх. д. Полярність магнетного поля Землі в цю епоху така, що в північній півкулі розташований південний (від'ємний) магнетний полюс; відповідно в південній – північний (додатний). Однак прийнято наз. П. м. З. відповідно до назви півкулі, де ці полюси розташовані. 5; 14.

ПОЛЯРА ЛІТАКА (*поляра самолета; aircraft polar; Polare f des Flugzeugs m*): крива, яку будують за визначеними експериментально (в аеродинамічній трубі) коефіцієнтами аеродинамічного чолового опору C_x та аеродинамічної підіймальної сили C_y. За даними П. л. можна визначити такі характеристики аеродинамічного процесу, як характерні кути атаки, максимальне та найвигідніше значення коефіцієнта підіймальної сили. 8.

ПОЛЯРИЗАТОР (*поляризатор; polarizer; Polarisator m*): оптичний пристрій, що перетворює природне світло на поляризоване. В П. використовуються явища: подвійного променезаломлення та поляризації світла при відбиванні та заломленні променів, дихроїзму. Перші два явища застосовують у поляризаційних призмах. Явище дихроїзму використано в поляризаційних пластинках або плівках. У світловіддалемірах застосовують полівінілові П., які виготовляють так. На підігріту полівінілову плівку наносять шар дрібно розтертого геропатиту. Після цього плівку розтягують у довжину в 3–5 разів. Голкоподібні кристали геропатиту орієнтуються вздовж напряму розтягання плівки. Після охолодження розтягненої плівки її заклеюють акриловим клеєм між двома плоскопаралельними скляними захисними пластинками. Товщина поляризаційного шару в полівінілових поляроїдах – 0,02–0,03 мм. Площина, в якій відбуваються коливання променя після проходження крізь П., наз. площиною поляризатора. 13.

ПОЛЯРИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИХ ХВИЛЬ (*поляризация электромагнитных волн; electromagnetic waves polarization; Polarisierung f der elektrischmagnetischen Wellen f pl*): упорядкування напрямів векторів коливання напруженості електричного і магнетного полів хвилі. У неполяризованій хвилі коливання відбуваються з однаковою ймовірністю у всіх напрямах, перпендикулярних до напряму її поширення. Якщо в усіх точках хвилі коливання відбуваються в одній площині, то хвилю наз. плоско- або лінійнополяризованою. Якщо вектор коливань обертається навколо напряму поширення хвилі, а його кінець описує гвинтову еліптичну лінію, то наявна еліптична поляризація. Коли ж вектор під час обертання описує колову гвинтову лінію, то поляризацію наз. коловою. Еліптично і колово поляризована хвиля є результатом суперпозиції двох хвиль однакової частоти, плоскополяризованих у взаємно перпендикулярних площинах. 13.

ПОЛЯРИЗАЦІЯ СВІТЛА (*поляризация света; light polarization; Polarisierung f der Licht n*): повне або часткове упорядкування напрямів коливань напруженості електричного і магнетного полів світлового променя (див. Поляризація електромагнетних хвиль). Повну плоску П. с. одержуємо під час проходження променя крізь поляризатори і в подвійному променезаломленні. Часткова П. с. спостерігається під час

відбивання і заломлення променя на межі двох діелектриків. У відбитому промені переважають хвилі, поляризовані у площині, перпендикулярній до площини падіння, а в заломленому – паралельній до неї. Ступінь П. с. залежить від кута падіння. Якщо він задовольняє умову tg$i$ = n, то відбитий промінь повністю поляризований, а заломлений найбільше поляризований. Тут n – показник заломлення другого середовища стосовно першого. Кут i наз. кутом Брюстера. Лінійну поляризацію світла відкрив Е. Л. Малюс (1808), колову й еліптичну – А. І. Френель (1822). 13.

ПОЛЯРИЗАЦІЯ ХВИЛІ ЕЛІПТИЧНА (*эллиптическая поляризация волны; elliptic wave polarization; elliptische Wellenspolarisation f*): див. Поляризація електромагнетних хвиль. 13.

ПОЛЯРИЗАЦІЯ ХВИЛІ КОЛОВА (*круговая поляризация волны; circular wave polarization; Kreiswellepolarisierung f*): див. Поляризація електромагнетних хвиль. 13.

ПОЛЯРИЗАЦІЯ ХВИЛІ ПЛОСКА (*плоская поляризация волны; plane (linear) wave polarization; lineare Wellepolarisierung f*): див. Поляризація електромагнетних хвиль. 13.

ПОЛЯРНА ВІДСТАНЬ АСТРОНОМІЧНА (*астрономическое полярное расстояние; astronomical polar distance; astronomische Polabstand m*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ПОЛЯРНА ВІДСТАНЬ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическое полярное расстояние; geodetic polar distance; geodätische Polabstand m*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

ПОЛЯРНА ВІДСТАНЬ СВІТИЛА (*полярное расстояние светила; polar distance of star; Polabstand m des Himmelskörpers m*): див. Координати небесні. 10.

ПОЛЯРНА ЗОРЯ (*Полярная звезда; Polar star; Polarstern m, Polaris f*): зоря 2-ї величини (α-Ursae Minoris), що міститься в Сузір'ї Малої Ведмедиці, приблизно в напрямі осі обертання Землі, і тому зберігає майже незмінне положення на небі. В астрономічних спостереженнях П. з. використовують для орієнтування астрономічного інструмента в меридіані і для визначення широти та азимута. 10.

ПОЛЯРНЕ СТИСНЕННЯ ЕЛІПСОЇДА (*полярное сжатие эллипсоида; polar shrinkage of ellipsoid; Polareingang m des Ellipsoids n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

ПОЛЬОВІ ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ (*полевые геодезические работы; field geodetic works; Feldvermessung f*): геодезичні роботи, які виконуються на місцевості. До них належать рекогностування, закладення центрів і побудова знаків, лінійні та кутові вимірювання, нівелювання, топографічне знімання. 7.

ПОМИЛКИ ПРЕДСТАВНИЦТВА (*ошибки представительства; representation errors; Fehler m pl der Vertretung f*): виникають під час вимірювання ліній світло-, радіовіддалемірами. Причиною їх появи є те, що температуру, вологість і тиск під час роботи вимірюють тільки на кінцях лінії. А в приземному шарі атмосфери, в якому пролягає шлях світлового променя або радіохвилі між приймо-передавачем і відбивачем віддалеміра, ці величини не є сталими, а змінюються як у просторі, так і в часі. Оскільки їх зміна залежить від багатьох факторів, то передбачити значення П. п. з достатньою точністю практично неможливо. Для одержання правильного значення вимірюваної довжини лінії треба мати сер. інтеґральне значення метеорологічних величин вздовж усього шляху несучих коливань віддалеміра. Різниці між середньоінтеґральними значеннями температури, атмосферного тиску і парціального тиску водяної пари та їх середніми значеннями для кінців лінії наз. П. п. метеорологічних величин. Вони зумовлюють появу П. п. швидкості несучих коливань, яку використовують під час обчислення довжини лінії. Значення П. п. метеорологічних величин залежать від довжини лінії, рельєфу поверхні, над якою проходить лінія, наявності або відсутності рослинності на ній, від погоди та клімату, періоду року, доби тощо. П. п. температури можуть мати зна-

чення 0,2–2°С, атмосферного тиску 0,1–1,3 гПа, парціального тиску водяної пари 0,4–2,0 гПа. При задовільних умовах їх значення відповідно такі: 0,5–0,7°С, 0,6–1,3 гПа, 0,9–1,2 гПа. П. п. швидкості світла для задовільних умов становитиме (0,7–0,65)$\cdot 10^{-6}v$, а радіохвиль – (4,7–4,1)$\cdot 10^{-6}v$. Дія П. п. на швидкість радіохвиль значно більша, ніж на швидкість світла, що є основною причиною вищої точності світловіддалемірів порівняно з радіовіддалемірами. 13.

ПОПЕРЕДНЄ ОПРАЦЮВАННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ (*предварительная обработка геодезической сети; exploratory survey of geodetic network; Auswertung f des geodätischen Netzes n a priori*): складається з перевірки обчислень журналів польових вимірювань і вихідних даних, уточнення схеми мережі, зведення виміряних величин до центрів геодезичних пунктів, зведення виміряних довжин ліній на площину, отримання потрібних даних для зрівноваження створеної мережі та порівняння вільних членів умовних рівнянь, що виникають у мережі, з їх допустимими значеннями. 13.

ПОПЕРЕЧНИЙ ПЕРЕРІЗ РУСЛА (*поперечное сечение русла; channel cross-section; Querschnitt m des Flußbetts n*): площина, перпендикулярна до напряму течії потоку й обмежена знизу дном, з боків – укосами русла, зверху – лінією горизонту води. 4.

ПОПРАВКА (*поправка; correction; Korrektion f, Verbesserung f*): 1) Уточнення з урахуванням чого-небудь. 2) Значення фізичної величини, що алгебрично додається до результату вимірювань для вилучення (компенсації) похибки; дорівнює похибці, але з оберненим знаком. 21.

ПОПРАВКА В НАПРЯМ ЗА ВИСОТУ ПУНКТУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ (*поправка в направление за высоту пункта наблюдения; correction into direction for altitude of observation point; Korrektion f von Richtung f wegen der Beobachtungsstellehöhe f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

ПОПРАВКА В НАПРЯМ ЗА НАХИЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ ОСІ ПРИЛАДУ (*поправка в направление за наклон горизонтальной оси прибора; tilting of instrument horizontal axis; Richtungskorrektion f wegen der Neigung der Kippachse des Geräts*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

ПОПРАВКА В НАПРЯМ ЗА ПЕРЕХІД ВІД НОРМАЛЬНОГО ПЕРЕРІЗУ ДО ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*поправка в направление за переход от нормального сечения к геодезической линии; correction into direction for transferring from normal section to geodetic line; Richtungskorrektion f wegen des Umgang ab der Normalschnitt nach der geodätischen Linie f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

ПОПРАВКА ВІДДАЛЕМІРА ПОСТІЙНА (*постоянная поправка дальномера; constant correction of range-finder; Nullpunktskorrektion f des Distantzmeßgeräts n*): див. Приладова поправка віддалеміра. 13.

ПОПРАВКА ГОДИННИКА (*поправка часов; clock correction; Uhrkorrektion f*): див. Годинник астрономічний. 18.

ПОПРАВКА ЗА ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ (*поправка за уклонение отвесной линии; correction for deviation of pluming line; Korrektion f wegen der Lotabweichung f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

ПОПРАВКА ЗА КРИВИНУ ЗОБРАЖЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ НА ПЛОЩИНІ (*поправка за кривизну изображения геодезической линии на плоскости; correction for curvature of geodetic line representation on the plane; Korrektion f wegen der Krümmung der Darstellung f der geodätischen Linie f auf der Ebene f*): див. Проєкція Ґавсса–Крюґера. 17.

ПОПРАВКА ЗА ПРИВЕДЕННЯ ЛІНІЙ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ ДО ГОРИЗОНТУ (*поправка за приведение линий полигонометрии к горизонту; correction for reduction of polygonometry lines to horizon; Korrektion f der Polygonisierungsseiten f wegen der Neigung f*): обчислюють за формулою

$$\delta_h = -\frac{h^2}{2D} - \frac{h^4}{8D^3} - \frac{h^6}{16D^5},$$

або $$\delta_h = -(D - \sqrt{D^2 - h^2}),$$

де D – довжина сторони полігонометрії; h – перевищення між її кінцевими пунктами. Здебільшого достатньо обмежитися першим членом першої формули (див. Редукційна задача геодезії). 19.

ПОПРАВКА ЗА ПРИВЕДЕННЯ ЛІНІЙ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ НА РІВНЕВУ ПОВЕРХНЮ (*поправка за приведение линий полигонометрии на уровенную поверхность; correction for reduction of polygonometry lines to daturence surface; Reduktion f der Polygonisierungsseiten f auf den Meeresspiegel m*): враховується у виміряну лінію полігонометрії для приведення її на рівень моря або на середній рівень міста (для міської полігонометрії). У першому випадку цю поправку обчислюють за формулою

$$\delta_{D_h} = -(H_m + h)D/R_m,$$

де H_m – середня висота виміряної лінії над рівнем моря; h – висота геоїда над еліпсоїдом у місці розташування сторони; R_m – середній радіус Землі ; D – виміряна лінія, приведена до горизонту. Ця поправка від'ємна і лише для районів, розташованих нижче рівня моря – додатна. В другому випадку її обчислюють за формулою

$$\delta_{D_h} = -[(H_m + h) - H_0]D/R_m,$$

де H_0 – середня висота міста (див. Редукційна задача геодезії). 19.

ПОПРАВКА ЗА РЕДУКУВАННЯ ЛІНІЙ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ НА ПЛОЩИНУ В ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА-КРЮҐЕРА (*поправка за редуцирование линий полигонометрии на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера; correction for reduction of polygonometry lines on plane in the Gauss-Kruger projection; Reduktion f der Seiten der Polygonierung f auf der Gaussesch-Krüger'-sche Ebene*): для полігонометрії 4 кл. і нижчої точності обчислюється за формулою

$$\delta_D = \frac{y_m^2}{2R_m^2} D,$$

де y_m – середня ордината лінії від осьового меридіана зони; R_m – середній радіус Землі; D – виміряна довжина лінії, приведена до горизонту. Для обчислення δ_D значення y_m визначають на карті. Поправка δ_D завжди додатна і зростає з віддаленням від осьового меридіана зони. На краю зони відносні спотворення довжин ліній можуть досягати 1/4000. Для зменшення цих спотворень міські геодезичні мережі створюють, як звичайно, в місцевій системі координат, де осьовий меридіан вибирається так, щоб поправками редукування ліній і кутів на площину можна було нехтувати (див. Редукційна задача геодезії). 19.

ПОПРАВКА ЗА РЕЛЬЄФ У ДРУГІ ПОХІДНІ ПОТЕНЦІЯЛУ СИЛИ ВАГИ (*поправка за рельеф во вторые производные потенциала силы тяжести; relief correction into the second derivatives of the gravity potential; Korrektion f wegen des Reliefs n in der zweite Ableitung f des Potentiales n*): враховує вплив нерівностей рельєфу місцевості навколо пункту спостереження на положення рівноваги коромисла варіометра ґравітаційного. Вона враховує вплив мас, що містяться вище і нижче рівневої поверхні точки спостереження, на другі похідні потенціялу сили ваги, для чого є аналітичні, графічні та механічні способи. Для обчислення поправки за рельєф навколо пункту спостереження треба виконати нівелювання в радіусі 50 м із точністю 1 см. Для зменшення впливу рельєфу під час спостережень варіометри і градієнтометри встановлюють на рівному майданчику або, якщо треба, вирівнюють рельєф навколо пункту спостереження. 6.

ПОПРАВКА ЗА РЕЛЬЄФ У СИЛУ ВАГИ (*поправка за рельеф в силу тяжести; relief correction into gravity; Schwerkraftskorrektion f wegen des Reliefs n*): поправка за вплив нерівностей рельєфу місцевості до спостережуваних значень сили ваги. Ця поправка завжди додатна. Введення її в спос-

тережуване значення сили ваги відповідає зняттю всіх мас, що містяться вище рівня точки спостереження і заповненню всіх западин до рівня точки. Для врахування впливу рельєфу місцевості треба зобразити його сумою елементарних тіл простої геометричної форми, ґравітаційний ефект кожного з яких виражається аналітичною формулою. 6.

ПОПРАВКА ЗА ТЕМПЕРАТУРУ ВИМІРНИХ ПРИЛАДІВ (*поправка за температуру мерных приборов; correction fon the temperature of measuring instruments; Korrektion f wegen des Temperatursgeräts*): обчислюється за формулою

$$\Delta l_t = \alpha \cdot l_0(t-t_0) + \beta \cdot l_0(t-t_0)^2,$$

де l_0 – номінальна довжина приладу; α і β – термічні коефіцієнти; t_0 і t – температури компарування приладу і вимірювань. 19.

ПОПРАВКА ХОНКАСАЛО (*поправка Хонкасало; Honcasalo correction; Korrektion f von Hocasalo*): величина, що не залежить від часу, а тільки від широти

$$\delta_g = 0{,}37(1 - B\sin^2\overline{\varphi})\ \text{мкм} \cdot \text{с}^{-2},$$

де $\overline{\varphi}$ – геоцентрична широта. У відповідності до рішення Міжнародної асоціації геодезистів (Канберра, 1979) вплив земних припливів треба вилучити, а П. Х. додати до значень прискорень сили ваги системи МГСМ-71. 6.

ПОПРАВКИ ЗА ЦЕНТРУВАННЯ І РЕДУКЦІЮ (*поправка за центрирование и редукцию; centering and reduction correction; Korrektion f wegen der Exzentrizitätselemente n pl*): враховують у виміряні напрями і довжини ліній коли прилад, візирна ціль, відбивач розташовані не над центром геодезичного знака. Для обчислення цих поправок графічним або аналітичним методом визначають елементи зведення. Поправку в напрями при позацентровому розташуванні теодоліта обчислюють за формулою

$$c'' = \rho''[e\sin(M+\Theta)]/s.$$

Поправку в напрям на візирну ціль розташовану позацентрово, тобто поправку за редукцію визначають за формулою

$$r'' = \rho''[e_r\sin(M_r+\Theta_r)]/s.$$

Тут e, e_r; Θ, Θ_r – відповідно лінійні та кутові елементи зведення теодоліта та візирної цілі; M – виміряний напрям з позацентрово встановленого теодоліта; M_r – виміряний напрям на позацентрово розташовану візирну ціль; s – віддаль від теодоліта до візирної цілі. Поправки у виміряну віддаль s за позацентрове розташування приймопередавача і відбивача обчислюють за формулами:

$$\delta_c = -e_c\cos\Theta_c \text{ і } \delta_r = -e_r\cos\Theta_r.$$

Тут e_c та e_r – лінійні елементи зведення відповідно приймопередавача і відбивача, а Θ_c та Θ_r – їх кутові елементи. 13.

ПОРТОЛАНИ (*портоланы; compass maps*): морські навігаційні карти (інша назва *компасні карти*), що застосовувались у мореплаванні, яке інтенсивно почало розвиватись XII–XVI ст., у зв'язку з появою бусолі. На П. детально зображувалась берегова лінія з нас. пунктами вздовж узбережжя, гирла річок, порти, пристані. Замість меридіанів і паралелей на П. показували компасну сітку у вигляді прямих ліній, що перетинаються між собою, для прокладання курсу під час плавання судна на морі за допомогою компаса. При укладанні П. на пергаменті використовували грецькі перипли. На П. були нанесені також м-би лінійні. Крім П. окремих морів, відомі їх збірки – атласи. П. спочатку укладали у містах Італії, а з середини XIV ст. їх стали виготовляти каталонські, а ще пізніше португальські картографи. 5.

ПОСТ ВОДОМІРНИЙ (*водомерный пост; gauging station; Pegel m*): система з одного або декількох реперів, розташованих на березі, та водомірної рейки, для визначення рівня води у річках та водоймищах. Висоти реперів визначають з високоточного нівелювання. Для безперервного запису коливань рівня води на П. в. використовують самозаписні прилади – мареографи. Спостереження на П. в. виконують у визначені моменти часу впродовж доби. 12.

ПОТЕНЦІЯЛ ВІДЦЕНТРОВОЇ СИЛИ ЗЕМЛІ (*потенциал центробежной силы Земли; Earth centrifugal force potential; Potential n der Erdzentrifugalkraft f*): потенціял сили $|\vec{F}_ц| = \omega^2(x^2 + y^2)$, яка виникає під час обертання Землі навколо осі OZ і діє на одиничну масу на поверхні планети або в найближчому її околі. Визначається як $Q = \omega^2(x^2 + y^2)/2$, де ω – кутова швидкість обертання Землі. 15.

ПОТЕНЦІЯЛ ОБ'ЄМНИХ МАС (*потенциал объемных масс; volume weight potential; Volumenpotential n*): наз. інтеґрал

$$V(x,y,z) = \iiint_\tau \frac{\delta(\xi,\eta,\zeta)}{r_{QP}} d\xi d\eta d\zeta,$$

або $$V(P) = \int_\tau \frac{dm}{r} = \int_\tau \frac{\delta}{r} d\tau,$$

де τ – область, обмежена поверхнею σ і заповнена масами речовини з густиною δ; r_{QP} – відстань між точкою $Q(\xi,\eta,\zeta) \in (\tau+\sigma)$ і точкою $P(x, y, z)$: якщо $P \in \tau$, то формули описують внутрішній потенціял $V_{(i)}$, точніше, потенціял на внутрішню точку, якщо $P \notin \tau$, то – зовнішній $V_{(e)}$. Двостороння поверхня σ є поверхнею Ляпунова. Допускається, що густина δ належить класу $C^1_{\tau+\sigma}$, або є кусково-неперервною $\delta \in L^2_\tau$; у точках неперервності $\delta = dm/d\tau$, де dm – диференціял маси. Потенціяльна функція $V = V(x,y,z)$ задається за допомогою потрійного інтеґрала, який залежить від координат точки $P(x, y, z)$, як параметрів. У випадку внутрішнього потенціялу $V_{(i)}$ цей інтеґрал є невластивим; у будь-якій точці $P \in \tau$ підінтеґральна функція, власне $1/r$, перетворюється на нескінченність. Але, якщо густина δ є функція, обмежена в $(\tau+\sigma)$, то об'ємний потенціял є функція неперервна у всьому просторі і регулярна на нескінченності, тобто $\lim_{\rho\to\infty} V = 0$; $\lim_{\rho\to\infty} \partial V/\partial\rho = 0$, де ρ – радіус-вектор точки P від довільного початку; тобто при $P(x,y,z) \to \infty$ об'ємний потенціял прямує до нуля не повільніше, ніж $1/\rho$. П. о. м. можна оцінювати. Потенціял тіла довільного об'єму на будь-яку точку менший за потенціял сфери такого ж об'єму на її центр: $V(P) \le 2\pi\delta_H R^2$, де R – радіус сфери, рівновеликої за об'ємом тілу τ; δ_H – найбільша густина тіла. Якщо густина $\delta \in C_{(\tau+\sigma)}$, то перші похідні П. о. м. $V = V(x, y, z)$ неперервні; вони обчислюються диференціюванням підінтеґральної функції, а тому проєкції сили ньютонівського притягування при переході через поверхню σ тіла, яке притягає, не мають розриву.

Другі похідні П. о. м. тіла, густина якого задовольняє умові Гельдера–Ліпшіца, неперервні як зовні, так і всередині тіла, але вони мають розрив при переході через його поверхню. Зовнішній потенціял задовольняє рівняння Лапласа $\Delta V_{(e)} = 0$, тобто в будь-якій замкнутій області зовні тіла він є гармонічною функцією; внутрішній потенціял – рівняння Пуассона $\Delta V_{(i)} = -4\pi\delta$. Для П. о. м. інтеґрали від добутку густини тіла δ на довільну гармонічну функцію H всередині σ виражаються через значення потенціялу і його похідної по нормалі n на поверхні σ:

$$\int_\tau \delta H d\tau = -\frac{1}{4\pi}\int_\sigma \left(H\frac{\partial V}{\partial n} - V\frac{\partial H}{\partial n}\right)d\sigma.$$

Такі інтеґрали наз. стоксовими постійними певного тіла. При $H = 1$ справджується формула Ґавсса $-4\pi M = \int_\sigma \frac{\partial V}{\partial n} d\sigma$, яка виражає масу M тіла через значення нормальної похідної його потенціялу. 15.

ПОТЕНЦІЯЛ ПОДВІЙНОГО ШАРУ (*потенциал двойного шара; double layer potential; Potential n der Doppelschicht f*): подвійним шаром наз. граничне положення (при $h \to 0$) двох простих шарів, розташованих на паралельних поверхнях (на відстані h – по нормалі між ними), з електричними зарядами у відповідних точках, однаковими за абсолютною величиною, але протилежними за знаком. При цьому допускають, що при $h \to 0$ величини зарядів $|q| \to \infty$, але так, що $\lim_{h\to 0} hq = \text{const} = \nu$.

Величину ν наз. моментом або густиною подвійного шару. П. п. ш. задається однією із формул:

$$V''(P) = -\int_{\sigma} \nu \frac{\partial}{\partial n}\left(\frac{1}{r}\right) d\sigma ;$$

$$V''(P) = \int_{\sigma} \nu \frac{\cos\varphi}{r^2} d\sigma ;$$

$$V''(P) = \frac{\partial}{\partial x}\int_{\sigma} \frac{\nu \cos(x,n)}{r} d\sigma + ;$$

$$\frac{\partial}{\partial y}\int_{\sigma} \frac{\nu \cos(y,n)}{r} d\sigma + \frac{\partial}{\partial z}\int_{\sigma} \frac{\nu \cos(z,n)}{r} d\sigma .$$

У цих формулах n – нормаль до поверхні σ, яку вибирають так, щоб стрілка її додатного напряму була з того боку поверхні σ, на якій розташовані додатні заряди; $r = r_{QP}$, $Q(\xi,\eta,\zeta) \in \sigma$, а $P(x,y,z)$ – довільна точка простору; φ – кут між додатним напрямом нормалі n до поверхні σ і прямою QP. У третій формулі П. п. ш. V'' записаний у вигляді суми проєкцій на осі координат сил притягання трьох простих шарів (кожний на σ) з густинами $\nu\cos(x,n)$, $\nu\cos(y,n)$, $\nu\cos(z,n)$ відповідно. Подвійний шар можна також наз. дипольним шаром, оскільки деколи його визначають як такий шар на σ, елементами якого є диполі зі змінним моментом ν, розташовані на поверхні σ. У довільній точці P простору поза поверхнею σ, на якій є подвійний шар, потенціял V'' цього шару має певне остаточне значення, яке змінюється неперервно при переміщенні цієї точки, за умови, що вона не потрапляє на сам шар. Поза шаром цей потенціял гармонічний (отже, має неперервні похідні всіх порядків, які теж будуть гармонічними функціями) і регулярний у нескінченності, де він прямує до нуля не менш швидко, ніж $1/\rho^2$. При переході точки P, що притягується, крізь шар, потенціял V'' має розрив: його пряме значення не збігається з граничними; величина розриву (у випадку шару на зімкнутій поверхні) становить $4\pi\nu$, а пряме значення дорівнює середньому арифметичному із двох граничних. 15.

ПОТЕНЦІЯЛ ПРИТЯГАННЯ (*потенциал притяжения; attraction potential; Anziehungspotential n*): у теорії фігури Землі це потенціял сили притягання одиничної маси в довільній точці простору всією масою планети Земля (див. Потенціял об'ємних мас). 15.

ПОТЕНЦІЯЛ ПРОСТОГО ШАРУ (*потенциал простого шара; potential of simple layer; Potential n der einfachen Schicht f*): поверхневий потенціял у вигляді

$$V'(P) = \int_{\sigma} \frac{\mu d\sigma}{r},$$

де $r = r_{QP}$, $Q(\xi,\eta,\zeta) \in \sigma$, а точка $P(x,y,z)$ може займати в просторі довільне положення; $\mu = \mu(Q)$ – густина поверхневого розподілу мас на σ, що є не чим іншим як густиною простого шару. Потенціял $V' = V'(x,y,z)$ простого шару неперервної густини μ, розташованої на поверхні Ляпунова σ, функція обмежена і неперервна в просторі поза простим шаром. Вона є там гармонічною (значить, має неперервні похідні будь-якого порядку), регулярною на нескінченності. У кожній точці поверхні σ, незважаючи на те, що $1/r$ перетворюється на нескінченність, потенціял має скінченне значення. Для потенціялу шару і його похідних розрізняють їх прямі значення, тобто ті, які вони мають на шарі, і граничні, тобто ті, яких вони набувають, наближаючись до шару з одного чи іншого боку. Прямі значення потенціялу простого шару дорівнюють його граничним значенням. Похідні першого порядку П. п. ш. з неперервною густиною, розташованого на замкнутій поверхні Ляпунова σ, неперервні як зовні σ, так і всередині її; але при перетині шару вони розриваються. Переходячи із внутрішньої області в зовнішню похідна одержує приріст, що становить $4\pi\mu_0$ (μ_0 – густина шару в точці перетину поверхні). Пряме значення похідної по нормалі потенціялу простого шару дорівнює середньому арифметичному із її двох граничних значень (по зовнішній і внутрішній нормалях). 15.

ПОТЕНЦІЯЛ СИЛИ ВАГИ (*потенциал силы тяжести; gravity potential; Potential n der Schwerkraft f*): визначається сумою потенціялу притягання і потенціялу відцентрової сили Землі. 15.

ПОТЕНЦІЯЛ СИЛИ ВАГИ НОРМАЛЬНИЙ (*нормальный потенциал силы тяжести; normal gravity potential; Normalpotential n der Schwerkraft f*): допоміжний потенціял, значення якого дуже близьке до реального потенціялу сили ваги. За такий П. с. в. н. приймають потенціял еліпсоїда обертання, маса якого дорівнює масі Землі і який обертається з такою ж кутовою швидкістю, як і реальна Земля. Визначення П. с. в. н. ґрунтується на Стокса теоремі. 6.

ПОТЕНЦІЯЛ ТОЧКОВИЙ (*потенциал точечный; point potential; Punktpotential n*): потенціял $V(P)$ у точці $P(x, y, z)$ поля притягання, який створюється за законом всесвітнього тяжіння матеріальною точкою з масою m, що є в т. $Q(\xi,\eta,\zeta)$:

$$V(P) = V(x,y,z) = m/r\,.$$

Віддаль r відлічують від т. Q:

$$r = \sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}\,.$$

У нескінченності ($r \longrightarrow \infty$) потенціял дорівнює нулеві. Т. Q (джерело поля) є особливою точкою поля, і в ній потенціял не визначений. В усьому просторі, крім т. Q, потенційна функція неперервна, гармонічна ($\Delta V = 0$) і має такі ж похідні всіх порядків. Фізичний зміст П. т. у будь-якій т. P простору $V(P)$ означає роботу, яку треба виконати проти сил поля, щоб одиничну масу перенести із певної точки поля в нескінченість. 15.

ПОТРАПЛЯННЯ ВИПАДКОВОЇ ВЕЛИЧИНИ В ІНТЕРВАЛ (*попадание случайной величины в интервал; hit of random magnitude in interval; Treffen n der Zufallgrösse f in Intervall n*): ймовірність потрапляння величини випадкової (ЙПВВ) у заданий інтервал (α, β), обчислюється за формулою

$$P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha)\,,$$

або

$$P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x) d(x)\,,$$

де $F(x)$ – щільність розподілу, $f(x)$ – функція розподілу, тобто ЙПВВ в інтервал (α, β) дорівнює приростові функції розподілу в цьому інтервалі. Якщо $\alpha = \beta$, то

$$P(\alpha < x < \beta) = 0\,,$$

тобто ЙПВВ у точку дорівнює нулеві. 20.

ПОТСДАМСЬКА ҐРАВІМЕТРИЧНА СИСТЕМА (*потсдамская гравиметрическая система; potsdam gravimetric system;* grawimetrisches *Potsdamssystem n*): складається з мережі національних ґравіметричних вихідних пунктів усього світу, віднесених до ґравіметричного пункту в Потсдамі, для якого нім. ґравіметристи Кюнен і Фуртвенглер (1906) за допомогою обертальних маятників виміряли абсолютне значення прискорення сили ваги. Цей пункт було прийнято за Світовий вихідний ґравіметричний пункт, а ґравіметрична система, у якій всі вимірювання віднесені до абсолютного пункту в Потсдамі, – П. г. с. Світовий ґравіметричний вихідний пункт розташований у північно-східному куті маятникового залу Потсдамського геодезичного ін-ту, координати якого $B = 52°23'26''N, L = 3°04'06''E, H = 86{,}24$ м. Прискорення сили ваги в цьому пункті $g = 981274 \pm 3$ мҐал. 6.

ПОХИБКА (*погрешность; error; Fehler m*): алгебрична різниця між результатом вимірювання і дійсним значенням вимірюваної фізичної величини. Розрізняють похибку абсолютну, похибку випадкову, похибку систематичну та ін. 21; 14.

ПОХИБКА АБСОЛЮТНА (*абсолютная погрешность; absolute error; absoluter Fehler m*): син. похибка істинна вимірювання – різниця Δ між виміряним l та точним значенням X якоїсь величини: $\Delta = l - X$. Похибку середню квадратичну, похибку середню, похибку ймовірну та похибку граничну наз. П. а. 14.

ПОХИБКА ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИЛАДУ АБСОЛЮТНА (*абсолютная погрешность измерительного прибора; absolute error of measurement device; absoluter Fehler m des Messgeräts n*): похибка абсолютна вимірювального приладу; виражається в одиницях вимірюваної величини. 21.

ПОХИБКА ВИПАДКОВА (*случайная ошибка; random (accidental) error; zufälliger Fehler m*): похибка, яка задовольняє властивості випадкових похибок. П. в. підкоряються нормальному законові розподілу з математичним сподіванням, що дорівнює 0. П. в. є в усіх вимірюваннях, і вилучити їх неможливо, але послабити їх вплив на результат вимірювання можна проведенням додаткових (багаторазових) вимірювань. Відхилення результатів окремих вимірювань від найдійнішого значення вимірюваної величини, яку отримують із математичного опрацювання (напр., середнє арифметичне значення), наз. флуктуаціями вимірювань. 20.

ПОХИБКА ВІДЛІКУ (*погрешность отсчета; error of reading; Ablesefehler m*): похибка результату вимірювання, зумовлена недостатньо точним відлічуванням показів засобів вимірювання. 21.

ПОХИБКА ВІДНОСНА (*относительная ошибка; relative error; relativer Fehler m*): відношення $1/N$ модуля похибки абсолютної dL до середнього значення вимірюваної величини L. Часто подається у вигляді правильного дробу, в чисельнику якого є одиниця, а в знаменнику число, отже: $1/N = dL/L$. 20.

ПОХИБКА ГЕОМЕТРИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ (*ошибка геометрической связи; geometric connection error; Fehler der geometrischen Verbindung f*): характеризує точність передавання довжини сторони в мережі тріангуляції. П. г. з. трикутника наз. вираз

$$Q = (2/3)(\mathrm{ctg}^2\alpha + \mathrm{ctg}^2\beta + \mathrm{ctg}\alpha\cdot\mathrm{ctg}\beta),$$

де α – кут, який лежить у трикутнику навпроти сторони, яку визначаємо, а кут β – навпроти вихідної сторони. У рівносторонньому трикутнику ця величина дорівнює 2/3. Сума П. г. з. трикутників ряду тріангуляції характеризує якість його геометричної побудови. 13.

ПОХИБКА ГРАНИЧНА (*предельная ошибка; boundary error; Grenzfehler m, Maximalfehler m*): найбільше значення похибки випадкової за даних умов вимірювань. Питання про величину П. г. теоретично точно не обґрунтоване. Раніше граничну похибку $\Delta_{гр}$ приймали втричі більшою за сер. кв. похибку, $\Delta_{гр} = 3m$, тепер: $\Delta_{гр} = 2{,}5m$ або навіть $\Delta_{гр} = 2m$. 7.

ПОХИБКА ГРУБА (*грубая ошибка; great (appreciable) error; grosser Fehler m*): величина, яка виникає в результаті неакуратного проведення вимірювального процесу і значно перевищує встановлені допуски. Визначається переважно проведенням повторних вимірювань або іншою методикою вимірювань. 20.

ПОХИБКА ЗАОКРУГЛЕННЯ (*ошибка округления; round-off error; Abrundungsfehler m*): похибка випадкова, що виникає внаслідок заокруглень чисел під час обчислень. Максимальне значення П. з. дорівнює 0,5 останньої, залишеної в числі значущої цифри. П. з. підкоряється рівномірному закону розподілу. 20.

ПОХИБКА ЗАСОБУ ВИМІРЮВАНЬ АДИТИВНА (*аддитивная погрешность средства измерений; additive error of measurement means; additiver Fehler m des Messmittels n*): складова похибки систематичної засобу вимірювання, однакова для всіх діапазонів вимірювань і незалежна від значення величини, яка відповідає вхідному вимірювальному сигналу. 21.

ПОХИБКА ЗАСОБУ ВИМІРЮВАНЬ МУЛЬТИПЛІКАТИВНА (*мультипликативная погрешность средства измерений; multiplicative error of measurements means; Multiplexfehler m des Messmittels n*): складова похибки систематичної засобу вимірювань, яка змінюється пропорційно значенню виміряної величини. 21.

ПОХИБКА ІНТЕРПОЛЯЦІЇ АНОМАЛІЙ СИЛИ ВАГИ (*ошибка интерполяции аномалий силы тяжести; error of interpolation of gravity anomalies; Fehler m der Anomalieninterpolation f der Schwerkraft f*): сер. кв. різниця інтерпольованого на карті і виміряного в контрольних точках, які не враховують під час побудови карти, значень аномалії, яку обчислюють за формулою

$$E = \sqrt{\frac{\sum(\Delta g_{\text{інт.}} - \Delta g_i)^2}{n}},$$

де $\Delta g_{\text{інт}}$ – інтерпольоване значення аномалії сили ваги; Δg_i – виміряне значення цієї аномалії в точці з номером i; n – кількість точок. Похибки інтерполювання E наз. повними похибками інтерполювання. Якщо вилучити похибки m вимірювання, то одержимо чисту похибку інтерполяції $E' = \sqrt{E^2 - m^2}$. Похибки вимірювання сили ваги m у двічі–тричі менші від чистої похибки інтерполяції. 6.

ПОХИБКА ІСТИННА ВИМІРЮВАННЯ (*истинная ошибка измерения; true (real) error of measurement; wahrer Messfehler m*): див. Похибка абсолютна. 20.

ПОХИБКА ЙМОВІРНА (*вероятная ошибка; probable error; wahrscheinlicher Fehler m*): похибка, яка лежить в середині ряду, в якому похибки розташовані за зростанням їх абсолютних значень. П. й. – один із основних критеріїв теорії похибок вимірювань. 20.

ПОХИБКА МЕТОДУ ВИМІРЮВАНЬ (*погрешность метода измерений; error of measurement method; Fehler m der Messmethode f*): похибка результату вимірювання, зумовлена недосконалістю прийнятого методу вимірювань. 21.

ПОХИБКА НОРМОВАНА (*нормированная ошибка; normalizable error; normierter Fehler m*): відношення величини випадкової похибки Δ_i до сер. кв. похибки m; $t_i = \Delta_i / m$. 7.

ПОХИБКА ПЕРЕДАЧІ РОЗМІРУ ОДИНИЦІ (*погрешность передачи размера единицы; error in transfer of unit size; Fehler m der Maßeinheitsübertragung f*): похибка результату вимірювання, яку одержано під час передачі розміру одиниці (містить невилучені систематичні похибки, випадкові похибки методу і засобів передачі розміру одиниці). 21.

ПОХИБКА СЕРЕДИННА (*срединная ошибка; mean error*): значення ймовірної похибки, отримане із розташування похибок у ряд за зростанням їх абсолютних величин. Якщо кількість вимірювань непарна, П. с. дорівнює похибці, яка є в середині ряду, а при парній – середньому із абсолютних значень двох похибок, розташованих у середині ряду. 7.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ (*средняя ошибка; average error; mittlere Fehler m, durchschnittlicher Fehler m*): величина θ, що дорівнює сумі модулів похибок вимірів l_i, поділеній на їх кількість n, так що $\theta = [|\Delta_i|]/n$. Якщо похибки вимірювань розподіляються за нормальним законом, то справедливе співвідношення між П. с. і m – похибкою середньою квадратичною: $\theta = 4m/5$. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА (*средняя квадратическая ошибка; mean-square error; mittlerer Fehler m, Standartabweichung f*): корінь квадратний із суми квадратів похибок випадкових, поділеної на їхню кількість. Якщо відомі істинні похибки Δ_i виміряної величини, то П. с. к. обчислюють за формулою $m = \pm\sqrt{[\Delta_i^2]/n}$, де n – кількість вимірювань. Якщо відомі відхилення $V_i = l_i - L_0$ виміряних величин від середнього арифметичного L_0, обчисленого з цього ряду вимірювань, то $m = \pm\sqrt{[V_i^2]/(n-1)}$ (формула Бесселя) П. с. к. є одним із основних критеріїв оцінки точності ряду вимірювань (дискретних величин) у теорії похибок вимірювань. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ВИРІВНЯНИХ ЗНАЧЕНЬ АРҐУМЕНТІВ (*средняя квадратическая ошибка уравненных значений аргументов; mean*

square error of adjusted argument values; Standartabweichung f der vergleichten Argumentenwerte m pl): похибки середні квадратичні вирівняних значень арґументів обчислюються за формулами $m_{xj} = \mu / \sqrt{P_{xj}}$, $j = 1, 2, \ldots, k$; μ – похибка середня квадратична одиниці ваги. Ваги вирівняних значень арґументів P_{xj} можна обчислити через вагові коефіцієнти Q: $P_{x_1} = 1/Q_{1.1}$; $P_{x_2} = 1/Q_{2.2}$; … ; $P_{x_k} = 1/Q_{k.k}$. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ЗАГАЛЬНОЇ АРИФМЕТИЧНОЇ СЕРЕДИНИ (*средняя квадратическая ошибка общей арифметической середины; mean square error of general arithmetic mean; Standartabweichung f des arithmetischen Mittels n*): величина М, яка характеризує точність загальної арифметичної середини, отриманої з ряду нерівноточних вимірювань; обчислюється за формулами:

$$M = \mu / \sqrt{[p]} = \pm\sqrt{[pVV]/(n-1)[p]},$$

де μ – похибка середня квадратична одиниці ваги; V – відхилення від загальної арифметичної середини; $p_1, p_2, \ldots, p_n$ – ваги вимірювань. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ОДИНИЦІ ВАГИ (*средняя квадратическая ошибка единицы веса; mean square error of weight unit; Gewichtseinheitsfehler m*): величина μ, яка характеризує точність такого вимірювання, вага якого дорівнює одиниці. Розрізняють такі випадки обчислення μ:

1) під час визначення ваг p_i за сер. кв. похибками вимірів m_i:

$$\mu = \sqrt{k},\ k = p_i m_i^2;$$

2) якщо відомі сер. кв. похибки m_i і ваги p_i однорідних вимірів:

$$\mu = \sqrt{(\mu_1^2 + \mu_2^2 + \ldots + \mu_n^2)/n},$$

$$\mu_i = m_i \sqrt{p_i},$$

де n – кількість вимірів;

3) якщо відомі істинні похибки V_i величин, незалежно виміряних, з вагами p_i:

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} p_i V_i^2};$$

4) якщо відомі нев'язки W_i, обчислені як функції результатів вимірювань:

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} p_i W_i^2};$$

5) якщо відомі ваги p_i і відхилення V_i виміряних величин від їх середнього арифметичного:

$$\mu = \sqrt{pV^2/(n-k)},$$

де $(n-k)$ – кількість ступенів вільності виміряних величин. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ОДИНИЦІ ВАГИ В КОРЕЛАТНОМУ МЕТОДІ ВИРІВНЮВАННЯ (*средняя квадратическая ошибка единицы веса при коррелатном методе уравнивания; mean square error of weight unit on correlative method of adjustment; Gewichtseinheitsfehler m in Ausgleichung f von Koorrelatenmethode n*): обчислюється за формулою $\mu = \sqrt{[pVV]/r}$, де V_i – шукана поправка до результатів вимірювань; p_i – вага виміру; r – кількість рівнянь умовних або кількість додаткових вимірювань. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ОДИНИЦІ ВАГИ В ПАРАМЕТРИЧНОМУ МЕТОДІ ВИРІВНЮВАННЯ (*средняя квадратическая ошибка единицы веса при параметрическом методе уравнивания; mean sguare error of weight unit on parametric method of adjustment; Gewichtseinheitsfehler m in Ausgleichung f von Parametersmethode n*): обчислюється за формулою $\mu = \sqrt{[pVV]/(n-k)}$, де p_i – вага виміру; V_i – поправка у виміряні значення функцій; n – кількість рівнянь похибок; k – кількість невідомих параметрів. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА СЕРЕДНЬОГО АРИФМЕТИЧНОГО (*средняя квадратическая ошибка среднего арифметического; mean square error of arithmetic mean; Standartabweichung f des arithmetrischen Mittels n*): обчислюється за формулою $M = m/\sqrt{n}$, де m – похибка середня квадратична одного вимірювання; n – кількість вимірювань, з яких одержано середнє арифметичне, тобто M у $\sqrt{n}$ разів менша від сер. кв. похибки одного вимірювання. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЇ (*средняя квадратическая ошибка функции; mean square error of function; Funktionsstandartabweichung f*): величина, яка характеризує точність деякої функції $F = F(x_1, x_2, \ldots, x_n)$. Якщо арґументи x_i виміряні рівноточно і похибки вимірювань некорельовані, то П. с. к. ф. дорівнює:

$$m_F^2 = (\partial F/\partial x_1)^2 m_1^2 + (\partial F/\partial x_2)^2 m_2^2 + + \cdots + (\partial F/\partial x_n)^2 m_n^2,$$

або $$m_F^2 = \sum (\partial F/\partial x_i)^2 m_i^2.$$

Тут $\partial F/\partial x_i$ – частинні похідні.

Якщо $F = F(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ – функція виміряних значень арґументів із похибками середніми квадратичними m_1, m_2, ... m_n і коефіцієнтами кореляції r_{12}, r_{13}, ..., r_n, то П. с. к. ф. обчислюється за формулою

$$m_F^2 = (\partial F/\partial x_1)^2 m_1^2 + (\partial F/\partial x_2)^2 m_2^2 + + \ldots + (\partial F/\partial x_n)^2 m_n^2 + + 2r_{12} m_1 m_2 (\partial F/\partial x_1)(\partial F/\partial x_2) + \ldots$$ 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЯ КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЇ ЗРІВНОВАЖЕНИХ ВЕЛИЧИН (*средняя квадратическая ошибка функции уравненных величин; mean square error of function of adjusted values; Standartabweichung f der Funktion f der ausgegleichener Werte m pl*): обчислюється за формулою $m_F = \mu/\sqrt{P_F}$, де μ – похибка середня квадратична одиниці ваги; P_F – вага функції. 20.

ПОХИБКА СЕРЕДНЬОГО АРИФМЕТИЧНОГО (*ошибка среднего арифметического; error of arithmetic mean; Fehler m des arithmetischen Mittel n*): різниця Δ_0 між середнім арифметичним L_0 та істинним значенням X виміряної величини, тобто $\Delta_0 = L_0 - X$. 20.

ПОХИБКА СИСТЕМАТИЧНА (*систематическая ошибка; systematic error; systematischer Fehler m*): величина (похибка вимірювання), яка впливає на результат вимірювання з одним знаком (напр., похибка компарування вимірної стрічки). П. с. небажані і виявити їх можна тільки добором спеціальних методик і досліджень. Під час повторних вимірювань величина П. с. буде зберігатися сталою, якщо будуть зберігатися умови, що породжують її виникнення. П. с. не мають компенсаційних властивостей і їх потрібно виявляти та вилучати із результатів вимірювань уведенням поправок або відповідно розробленими способами вимірювань. П. с. можуть мати і змінний характер – це т. зв. періодичні похибки. 20.

ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ (*погрешности измерений; measuring errors; Messfehler m pl*): відхилення результату вимірювань будь-якої величини від її істинного значення. П. в. виникають під час будь-яких вимірювань унаслідок змін різних чинників, що впливають на результат вимірювання та які неможливо враховувати у кожному конкретному випадку. Такими чинниками є прилад, об'єкт вимірювання, органи чуття спостерігача, зовнішні умови тощо. Вплив цих чинників зумовлює різниці як між результатами вимірювань, так і між ними і їх точними значеннями. За характером дій перелічених чинників П.в. поділяють на: похибки грубі, похибки систематичні та похибки випадкові. Знак П. в. встановлюють за правилом: виміряне значення мінус істинне. Для оцінки точності одного вимірювання використовують формули для похибок середніх квадратичних, або похибок відносних. 20.

ПОХИБКИ МЕХАНІЧНИХ ПЕРЕДАЧ (*ошибки механических передач; errors of mechanical transmission; Fehler m pl der mechanischen Übertragung f*): *гвинта* – люфт між гвинтом та гайкою, розтяг та стискування гвинта, періодичні похибки нанесення гвинтової нарізки, осьове биття гвинта у вальницях; *трибових коліс* – ексцентриситет між віссю обертання триба і центром його початкового кола, неточність виготовлення зубців коліс, люфт трибового зачеплення; *просторових суставів* – неперетин просторових осей, пов'язаний з похибками приведення в робоче положення сустава. Для фотограмметричних приладів допуск становить близько 0,002 мм. 8.

ПОХИБКИ ПОЛОЖЕННЯ КІНЦЕВОЇ ТОЧКИ ПОЛІГОНОМЕТРИЧНОГО ХОДУ (*ошибки положения конечной точки полигонометрического хода; mispositions of the final point of the ground-surveying traverse; Positionsfehler des Endpunkts m des Polygonzuges n*): похибки середні квадратичні координат кінцевої точки ходу полігонометричного:

$$M'^2 = m_S^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} L^2 \frac{n+1,5}{3}$$

якщо хід витягнений рівносторонній, у кутах не врахована нев'язка;

$$M^2 = m_S^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} L^2 \frac{n+3}{12}$$

якщо хід витягнений рівносторонній, кути виправлені;

$$M_1{}^2 = [m_S^2] + \frac{m_\beta^2}{\rho^2}[D_{n+1,i}^2]$$

якщо хід зігнений, кути не виправлені;

$$M_2{}^2 = [m_S^2] + \frac{m_\beta^2}{\rho^2}[D_{ц,i}^2]$$

якщо хід зігнений, кути виправлені;

$$M^2 = m_t^2 + m_u^2,\ m_t = m_S\sqrt{n},$$

$$m_u^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2}\frac{n+3}{12}$$

якщо хід витягнений і рівносторонній;

$$m_t^2 = [m_S^2 \cos^2\alpha] + [\eta^2]\frac{m_\beta^2}{\rho^2},$$

$$m_u^2 = [m_S^2 \sin^2\alpha] + [\xi^2]\frac{m_\beta^2}{\rho^2}$$

якщо хід зігнений рівносторонній.

Тут m_t, m_u, M – сер. кв. похибки (поздовжня, поперечна і сумарна); m_S, m_β – сер. кв. похибки вимірювань сторони і кута; n – кількість сторін; L – замикальна полігонометричного ходу; $[D_{n+1,i}^2]$, $[D_{ц,i}^2]$ – суми квадратів координат центральних; η і ξ – центральні координати; α – кут між біжучою стороною і замикальним ходом, $\rho'' = 206265''$. 19.

ПОХИБКИ ФОТОГРАММЕТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ (*ошибки фотограмметрических приборов; photogrammetrical instrument errors; Fehler m pl der fotogrammetrischen Geräten n pl*): виникають унаслідок похибок виготовлення деталей та їх збирання, силових навантажень на деталі й вузли та їх перерозподіл в процесі експлуатації приладу, температурних змін, забруднення та фізичного зношення деталей, аберацій оптичних систем. За характером дії поділяються на систематичні та випадкові. Для усунення джерел похибок розроблено низку заходів, включаючи систему контролю за якістю виготовлення деталей, збирання окремих вузлів і механізмів, перевірка їх функціонування в приладі та ін. Завершенням сукупності цих дій є дослідження інтегральної точності приладу. Розроблено декілька методик, найпоширенішою серед яких є методики з використанням контрольних сіток та контрольних пластинок – макетів знімків. Сумарна точність приладу – відхилення теоретичного результату (отриманого на основі строгих математичних залежностей) від виміряної величини (безпосередньо на приладі). Порівняння даних дає змогу об'єктивно оцінити придатність приладу для практичної роботи. 8.

ПОХИБКИ ФОТОЗОБРАЖЕННЯ (*ошибки фотоизображения; errors of photo-image; Fehler m pl des Bildes n*): виникають через відхилення реальної системи, яка формує фотозображення (фотознімок), від ідеальної; *систематичні* П. ф. описуються детермінованими математичними моделями, до них належать дисторсія фотоматеріалу і невирівнювання плівки в площину; *випадкові* П. ф. спричинені дією випадкових факторів і описуються стохастичними моделями. Сумарний вплив випадкових та систематичних П. ф. спричиняє деформацію моделі об'єкта, побудованого зі знімків. Для усунення цього негативного явища в теорії і практиці фотограмметрії опрацьовані різні методи, (напр., вирівнювання фототріангуляції з використанням опорних точок). 8.

ПОХІДНА ПРОПОРЦІЯ (*производная пропорция; derived proportion; Ableitungsverhältnis n*): пропорція, що є наслідком пропорції $a/b = c/a$. Додавши (або віднявши) до обох частин рівності одиницю, матимемо

$$(a \pm b)/b = (c \pm d)/d.$$

Використовується в геодезії, напр., у розв'язуванні задачі Потенота. П. п. може мати і такий вигляд:

$$(a+b)/(a-b) = (c+d)/(c-d).$$ 19.

ПОХІДНІ ІЗОХРОННІ (*изохронные производные; isochronous derivative; isochrone Ableitung f*): матриця частинних похідних $\partial x_i/\partial x_{0i}$, $(i = 1, 2, \ldots, 6)$ біжучих параметрів орбіти супутника $x_i\{x, y, z, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}\}$ або $\{a, e, i, \Omega, \omega, M\}$ на будь-який момент часу t_i за початкових умов руху $x_{0i}\{x_0, y_0, z_0, \dot{x}_0, \dot{y}_0, \dot{z}_0\}$ або $\{a_0, e_0, i_0, \Omega_0, \omega_0, M_0\}$, тобто за їх значеннями у початковий момент t_0. Матриця П. і. $\Phi(t, t_0)$ є якобіаном і має такі основні властивості: *залежність від двох змінних* – t_0, *t*. Якщо дві змінні рівні, матриця П. і. дорівнює одиничній матриці, тобто

$$\Phi(t_0, t_0) = \Phi(t_1, t_1) = I.$$

Мультиплікативність

$$\Phi(t, t_0) = \Phi(t, t_1) \cdot \Phi(t_1, t_0),$$

тобто якщо на кожному окремому проміжку часу $t_i - t_i + 1$ визначити матрицю $\Phi(t_i, t_{i+1})$, то

$$\Phi(t_n, t_0) = \prod_{i=n-1}^{0} \Phi(t_{i+1}, t_i).$$

Обернена матриця П. і.

$$\Phi^{-1}(t_1, t_0) = \Phi(t_0, t_1).$$

Матрицю П. і. $\Phi(t, t_0)$ приводять з однієї системи координат в іншу $\overline{\Phi}(t, t_0)$ за формулою

$$\overline{\Phi}(t, t_0) = L(t) \cdot \Phi(t, t_0) \cdot L^{-1}(t),$$

де $L(t)$ – матриця перетворення.

П. і. використовуються у задачах космічної геодезії (орбітальному та динамічному методах) для визначення параметрів орбіти ШСЗ. Методи обчислення матриці П. і. поділяються на аналітичні та числові. Поза як у зімкнутій формі записати рівняння збуреного руху супутника не можна, тому аналітичні методи обчислення П. і. ґрунтуються на розкладі в ряд цих рівнянь і їх почленному диференціюванні за параметрами орбіти. Щоб обчислити з потрібною точністю П. і., треба утримувати декілька членів ряду, що призводить до великих формул. Чисельними методами матриця П. і. визначається точніше щонайменше на 2–3 порядки. Точність П. і. вважається високою уже при величинах 10^{-4}. Серед чисельних методів (різниць і варіацій) перевагу має метод варіацій як найекономічніший, що легко алгоритмізується і дає змогу уніфікувати обчислення будь-якої похідної, залежної від початкових умов руху супутника.

ПОЧАТКОВІ УМОВИ РУХУ КАРТОГРАФІЧНИХ ШСЗ (*начальные условия движения картографических ИСЗ; initial conditions of the movement of cartographic artificial satellites; Anfangsbedingungen f pl der Bewegung f der kartographischen Erdsatelliten m pl*): величини, які використовують для інтеґрування рівнянь руху; вони задаються координатами x, y, z і складовими швидкості $\dot{x}$, $\dot{y}$, $\dot{z}$ в епоху t. 3.

ПОЧАТОК (КІНЕЦЬ) КРИВОЇ (*начало (конец) кривой; initial (final) point of curve; Anfang m, Beginn m (Ende n) der Kurve f*): точка переходу прямолінійної ділянки осі лінійної споруди в криву (колову або перехідну). 1.

ПОЧІП КАРДАННИЙ (*карданный подвес; gimbal suspension; kardanische Aufhängevorrichtung f*): суставний пристрій, за допомогою якого в фотограмметричних приладах виконуються послідовні нахили елементів конструкції в поздовжньому та поперечному напрямах. Основою конструкції є кардан, на перетині осей якого розташований оптичний або механічний вузол, який треба нахиляти на заданий кут у поздовжньому чи поперечному напрямах. 8.

ПОЯСИ ЧАСОВІ (*часовые поясы; time zones; Zeitzone f*): див. Час поясний. 18.

ПРАВИЛА ЗНАКІВ В ОПТИЦІ (*правила знаков в оптике; rule of signs in optic; Zeichenregeln f pl in der Optik f*): правила, що спрощують побудову оптичних зображень під час проєктування оптичних систем. Відрізки на осі оптичній додатні, якщо вони відлічуються зліва направо, і від'ємні – у протилежному напрямі.

Віддалі до точок вверх від оптичної осі додатні, вниз – від'ємні. Радіус кривини поверхні додатний, якщо центр кривини розташований праворуч від поверхні, і від'ємний – якщо ліворуч.

Кут, утворений променем з оптичною віссю, додатний, якщо оптичну вісь для суміщення з променем треба повернути за ходом годинникової стрілки. Товщини оптичних деталей і проміжки між ними завжди вважаються додатніми. 8.

ПРАВО ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЛЮ (*право собственности на землю; land ownership; Grundeigentumsrecht n*): в Україні П. в. н. з. регламентується Конституцією України, Земельним кодексом, законами та ін. державними нормативно-правовими актами. Визначені три форми власності на землю: державна, колективна (комунальна) і приватна. Всі форми власності мають однакові права. Право приватної власності є непорушним. 4.

ПРАГМАТИКА КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая прагматика; cartographical pragmatics; kartographische Pragmatik f*): галузь семіотики картографічної, яка розглядає питання про якість знаків і їх систем, дає відомості про їх інформаційну цінність, вказує як (легко чи важко) сприймають карту читачі. 5.

ПРАГМАТИЧНИЙ ХАРАКТЕР КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*прагматический характер картографической информации; pragmatical nature of cartographic information; pragmatisches Wesen der kartographischen Information f*): полягає в тому, що за допомогою певних методик і прийомів можна отримати потрібну кількість інформації для розв'язання задач відповідно до специфіки і тематики картографічних джерел та повноти їх змісту. 5.

ПРЕЦЕСІЙНІ ПАРАМЕТРИ (*прецессионные параметры; precessional parameters; Präzessionsparametre m*): див. Прецесія. 18.

ПРЕЦЕСІЯ (*прецессия; precession; Präzession f*): 1) рух осі власного обертання твердого тіла по коловій конічній поверхні; 2) явище, зумовлене переміщенням точки весняного рівнодення відносно зір по екліптиці назустріч видному річному руху Сонця, внаслідок чого Сонце проходить через цю точку кожного року раніше, ніж повертається в одне й теж місце серед зір. Загальна річна П. дорівнює 50,3″. Унаслідок П. полюс світу описує на небесній сфері за 26000 років мале коло радіусом 23,5° із центром у полюсі екліптики.

Прецесійні параметри – три кутові параметри, що характеризують разом із відповідним значенням нахилу екліптики до екватора сумарний ефект впливу місячно – сонячної П. і П. від планет на координати небесного тіла:

$$\zeta_A = 2306{,}2181T + \\ +0{,}30188T^2 + 0{,}017998T^3;$$
$$Z_A = 2306{,}2181T + \\ +1{,}09468T^2 + 0{,}018203T^3;$$
$$\theta_A = 2004{,}3109T - \\ -0{,}42665T^2 - 0{,}041833T^3,$$

де T відлічується від стандартної епохи $J2000.0$ у сторіччях юліанських по 36525 діб:

$$T = \frac{(JD(t) - 2451545)}{36525},$$

$JD(t)$ – заданий момент у юліанських днях. 18.

ПРИВАТИЗАЦІЯ ЗЕМЛІ (*приватизация земли; privatization of land; Privatisierung f des Bodens m*): надавання частини земельного фонду у приватну власність фізичним чи юридичним особам за чинним законодавством. 4.

ПРИВАТНА ВЛАСНІСТЬ НА ЗЕМЛЮ (*частная собственность на землю; private land ownership; Privateigentum n*): згідно з Земельним кодексом України, приватна власність на землю надається лише громадянам України для конкретно визначених потреб, а розміри земельних ділянок обмежені функціональним використанням і правовим статусом. 4.

ПРИВЕДЕННЯ НА ВИДНЕ МІСЦЕ (*приведение на видимое место; reduction on apparent place; Anführung f auf die sichtbare Stelle f*): процедура переведення положення небесного світила, заданого епохою астрономічного каталогу, напр., $J2000.0$, на заданий момент часу. При цьому враховуються прецесія, нутація, аберація, паралакс, власний рух зорі. 18.

ПРИВ'ЯЗКА АЕРОФОТОЗНІМКІВ (*привязка аэрофотоснимков; aerophotographs orienting reference; Fixpunktanschluss m, Passpunktbestimmung f*): польовий процес, що зводиться до розпізнавання контурної точки місцевості на аерофотознімку і визначення плоских прямокутних координат цієї точки будь-яким методом; планова П. а. – визначаються лише планові координати; висотна П. а. – визначаються лише висоти точок; планово-висотна П. а. – визначаються планові координати і висоти точок. 8.

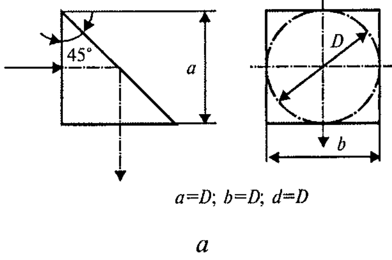
ПРИВ'ЯЗКА КООРДИНАТНА ПОЛІГОНОМЕТРИЧНОГО ХОДУ (*координатная привязка полигонометрического хода; coordinate binding of ground-surveying traverse; Koordinatenabschluß m des Polygonzugs m*): застосовується, коли хід полігонометричний опирається на пункти опорної мережі, на яких примикальні кути виміряти неможливо (напр., немає видності). Тоді для обчислення координат точок ходу використовують наближене значення початкового дирекційного кута. З урахуванням різниці координат кінцевої точки ходу обчислюють поправку початкового дирекційного кута і остаточно координати точок полігонометричного ходу. 19.

ПРИВ'ЯЗКА ПРОЄКТУ (*привязка проекта; project fixing; Anschluß des Projekts n*): комплекс геодезичних обчислень та польових вимірювань для перенесення проєкту споруди на місцевість. 1.

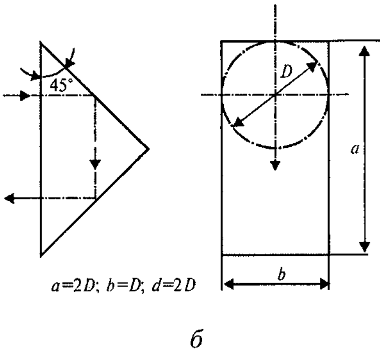
ПРИВ'ЯЗНИК ТОПОГРАФІЧНИЙ (*топографический привязчик; topographic controller; topographischer Anschlußgerät n*): прилад геодезичний, встановлений на рухомій платформі (напр., автомобілі), з пристроями для автоматичного визначення прямокутних координат точок місцевості та викреслювання на карті пройденого шляху. 14.

ПРИЗМА (*призма; prism; Prisma n*): оптична деталь, обмежена плоскими заломлювальними і відбивними поверхнями, що утворюють між собою двогранні кути. Відбивні властивості П. використовують для зміни напряму осі оптичної системи, обертання зображення та зміни напряму візування. Якщо кут падіння променя на відбивну грань П. менший за кут повного внутрішнього відбиття, то таку грань покривають відбивним шаром. П. можуть бути з однією, двома і трьома відбивними гранями, з дахом, одинарні, складувані. П. з непарною кількістю граней дзеркально відображає предмет, а з парною – прямо. Відбивну П. можна перетворити на дахоподібну, якщо одну з відбивних граней замінити двома, двогранний кут між якими прямий. Найпоширенішими є такі П.: *прямокутна* – з однією відбивною гранню, що змінює напрям проходження оптич-

ного променя на 90° (рис., *а*); з двома відбивними гранями – змінює напрям на 180° і зміщує зображення на D (рис., *б*);

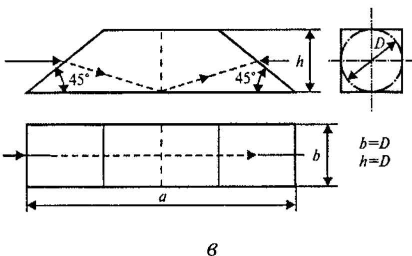


а

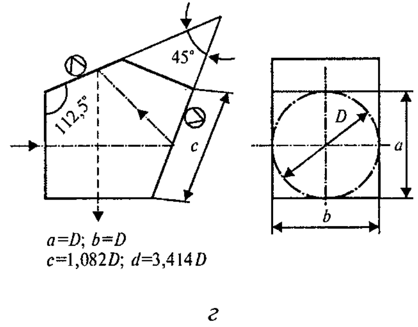


б

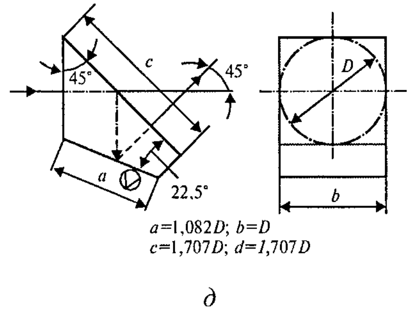
Дове – з однією відбивною гранню, використовується для отримання дзеркального зображення, яке під час обертання призми довкола осі обертається з подвоєною частотою (рис., *в*); *куб* – додає (складає) світлові пучки; це дві прямокутні П., склеєні діагональними гранями; діагональна грань однієї П. вкрита напівпрозорим шаром срібла чи алюмінію; *пентапризма* – змінює напрям ходу променів на 90°, має дві відбивні грані. Кут відхилення не залежить від кутів падіння променя на вхідну грань; дає пряме зображення (рис., *г*); *півпентапризма* – відхиляє промінь на 45°, має три робочі грані; дає пряме зображення (рис., *д*);



в

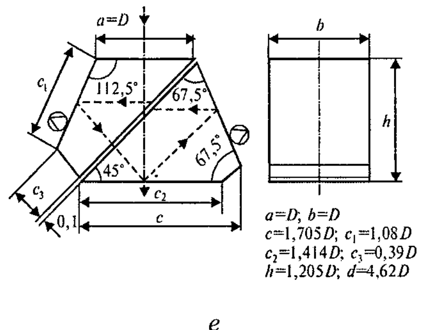


г

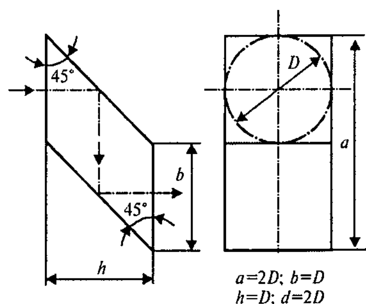


д

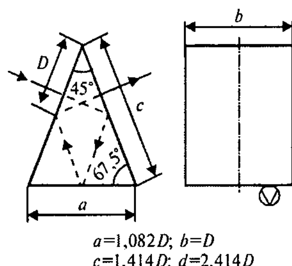
Пехана – система призм, подібна до призми Дове, з можливістю розташування в непаралельному пучку променів. Має велику довжину ходу променів, що зменшує розміри приладів (рис., *е*); *ромбічна* – зміщує осьовий промінь у поперечному напрямі й забезпечує пряме зображення (рис., *ж*), має дві паралельні відбивні грані; *трапеція* – змінює напрям ходу оптичної осі на кут $\alpha \neq 90°$; у перерізі це рівнобедрена трапеція, в якій кут між бічною стороною та основною дорівнює $90° - \alpha/2$; *Шмідта* – змінює напрям ходу променів на 45°, застосовують в оптичних приладах з ламаною оптичною віссю (рис., *з*).



е



ж



з

На рис.:
$a = 2D\sqrt{2n^2-1}/(\sqrt{2n^2-1}-1)$ – розмір основи призми; $d = 2nD/(\sqrt{2n^2-1}-1)$ – довжина ходу променя в призмі; D – світловий діаметр вхідної грані; $c = d/D$; n – показник заломлення скла. 8; 14.

ПРИЙМАЧІ ГПС-СИГНАЛІВ (*приёмники ГПС-сигналов; GPS receivers; GPS-Signalenempfänger m*): електронні реєструвальні прилади, призначені для приймання та оперативного опрацювання навігаційних сигналів супутників глобальних позиційних систем, а також збереження зареєстрованих даних та прийнятої інформації для їх комп'ютерного постопрацювання, для визначення координат місця розташування, навігаційних параметрів і поправки годинника в деякій геоцентричній загальноземній системі відліку. Є П. ГПС-с. різного призначення і конструкції: найпростіші мініатюрні – для туристів і яхтсменів; навігації різних видів транспорту; для топографічного знімання; високоточні – для служби часу та побудови геодезичних і геодинамічних координатних мереж пунктів тощо. Будову П.ГПС-с. можна спрощено подати такими блоками: антенний, радіочастотний або вимірювальний (кварцовий осцилятор з годинником, радіочастотні канали, ґенератори кодів, корелятори тощо), обчислювальний (процесор, програмне забезпечення), блок пам'яті (вінчестер або магнетні карти пам'яті об'ємом 2–20 МБ тощо), керівний (дисплей і панель з клавішами керування та буквенно-цифрового вводу), електроживлення. Всі блоки можуть об'єднуватися в одному корпусі або з'єднуватися комунікаційними кабелями. Під час геодезичних визначень всенапрямлена антена П. ГПС-с., зцентрована над пунктом, приймає навігаційні сигнали одночасно від декількох (≥ 4) космічних апаратів (КА) і пересилає їх до вимірювального блока, де вони (у сучасних багатоканальних П.ГПС-с.) розподіляються по радіочастотних каналах і піддаються опрацюванню. Конструкції вимірювального блока різних ГПС – різні. В приймачах сигналів НАВСТАР ГПС за кодом C/A П.ГПС-с. ототожнює супутник, синхронізує (до 1 мкс) свій годинник з бортовою шкалою часу, і впродовж тривалого часу спостереження одночасно з бортовою апаратурою космічних апаратів NAVSTAR ґенерує опорний сигнал, який є копією (реплікою) супутникового. Опрацювання сигналів з різними несучими L1 і L2 частотами кожного супутника відбувається в окремих каналах одним з декількох опрацьованих методів. Метод вибирається автоматично, залежно від умов спостережень. Основним є „метод кореляції". Дешифрується навігаційне повідомлення (код D), за даними якого процесор інтерполює на момент спостереження елементи орбіт спостережуваних КА і обчислює їх координати x, y, z у системі WGS 84. Опорний сигнал зсувається до досягнення повної кореляції його часових міток (кодових послідовностей) з відповідними мітками прийнятого супутникового сигналу, сформованими одночасно. Величина зсуву (запізнення) сигналу

визначає час Δt, затрачений супутниковим сигналом на подолання відстані „супутник-пункт", за яким обчислюється псевдовідстань (з точністю до 3 м або 0,3 м, залежно від використання коду C/A або P). Реставруються несучі L1, L2 і вимірюється різниця фази прийнятого супутникового і опорного сигналів, за якою уточнюється псевдовідстань до 2–3 мм. Цей процес повторюється неперервно впродовж спостережень. Дані вимірювань та навігаційного повідомлення разом з зафіксованими моментами спостережень заносяться до блоку пам'яті. В оперативному режимі приймач кожної секунди обчислює псевдовідстані $\rho_j = c \cdot \Delta t_j$ (де c – швидкість електромагнетних хвиль у вакуумі, j – номер спостережуваного КА), за даними бортових ефемерид визначає геоцентричні координати x_j, y_j, z_j КА; з розв'язання системи j рівнянь

$$\rho_j^2 = (x_j - X_p)^2 + (y_j - Y_p)^2 + (z_j - Z_p)^2$$

знаходить геоцентричні координати пункту X_p, Y_p, Z_p, перетворює їх в еліпсоїдні координати B_p, L_p, H_p відносно загальноземного еліпсоїда WGS 84, і останні висвічує на екрані. Якщо в приймач введені відповідні параметри трансформації, можуть оперативно визначатися координати пунктів у деякій референцній системі. Точність таких миттєвих абсолютних визначень положення пункту може становити ~15 м при вимкненому SA. Тривалі спостереження до кількох годин дають змогу поліпшити точність до одиниць метрів. У відносних визначеннях, коли спостереження одночасно ведуть у ≥ 2 пунктах, залежно від тривалості спостережень, віддалі d між пунктами та ін. чинників, можна досягти точності $(10^{-6} \ldots 10^{-9})d$. Комп'ютерне опрацювання відносних спостережень виконується за спеціальними програмними пакетами, переважно, в камеральних умовах. Для їх оперативного опрацювання приймачі обладнуються радіомодемами. П. ГПС-с. геодезичного призначення продукують багато відомих фірм: Trimble, Ashtech, Texas Instruments, Magelan, Rogue, Leica, Sersel, Zeiss, Sokkia тощо. Конструктивно сучасні П. ГПС-с. поділяють за кількістю ґенерованих несучих частот (одно-, або двочастотні), за кількістю радіочастотних каналів (9-, 12-, 18-, 24 тощо), за кількістю інстальованих кодів (C/A-, C/A + P(Y)-кодові), за способом визначення псевдовідстаней (кодові, кодові + фазові), за орієнтацією на приймання сигналів певної навігаційної системи (від NAVSTAR GPS, від ГЛОНАСС, від NAVSTAR+ГЛОНАСС). 9.

ПРИЙМОПЕРЕДАВАЧ (*приемопередатчик; transceiver; Hauptgerät n des Distanzmessers m*): основна частина світловіддалеміра, яка найчастіше конструктивно розташована в одному блоці. До неї входять передавач, приймач та фазовимірювальний пристрій. П. встановлюють на одному з кінців лінії, яку вимірюють, а на іншому встановлюють відбивач. 13.

ПРИЛАД ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ, ЛАЗЕРНИЙ (*прибор вертикального проектирования, лазерный; lazer plummet; Lasergerät n (Laserapparat m) der Senkrechentwurfs m*): прилад вертикального проєктування оптичний, в якому візирна вісь замінена або дублюється лазерним променем, введеним у фокальну площину коліматора за допомогою оптичного блока або світловоду. 1.

ПРИЛАД ВЕРТИКАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ, ОПТИЧНИЙ (*прибор вертикального проектирования, оптический; optical plummet; optisches Gerät n der Senkrechtentwurfs m*): прилад для вертикальної передачі точок і осей (у зеніт або надир) на монтажний горизонт. Оптична схема зенітного приладу PZL фірми К. Цайсс (Німеччина) складається з об'єктива, фокусувальної лінзи, підвісної прямокутної призми компенсатора, відбивної призми, сітки ниток і окуляра. Для визначення точки на монтажному горизонті над приладом розміщують координатну палетку (сітку ортогональних оцифрованих ліній з кроком 5–10 мм), яку відлічують при двох взаємно

перпендикулярних положеннях труби (0° і 90° або 180° і 270°). Якщо візирна вісь приладу не вертикальна, то правильний відлік знаходять як середнє із двох протилежних положень труби (0–180° та 90–270°). Для центрування над вихідним пунктом у підставці приладу є центрир оптичний. Похибка передачі точки по вертикалі (мм) $m = 0{,}3 + 0{,}015h$, де h – висота передачі, м. Якщо перед об'єктивом труби встановлюють оптичний мікрометр, то ця похибка зменшується в 5–10 разів. Основними недоліками PZL є неможливість вимірювання в надирі й побудови вертикалі в одному положенні труби. Тому кращою є конструкція приладу ПВВП-1 (завод „Арсенал", Україна), в якому наявні два візуальні канали – зенітний і надирний – з одним фокусувальним елементом – горизонтальним, двостороннім і почепленим на маятнику дзеркалом, що додатково виконує роль двокоординатного компенсатора. Похибка вимірювання відхилення від вертикалі цим приладом становить 1:200000 висоти. За своєю конструкцією і точністю це найточніший і ефективний прилад для контрольно-монтажних та деформаційних вимірювань. 1.

ПРИЛАД ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический прибор; geodetic instrument; geodätisches Gerät n*): прилад, призначений для виконання геодезичних робіт. 14.

ПРИЛАД ГЕОДЕЗИЧНИЙ ВЗІРЦЕВИЙ (*образцовый геодезический прибор; model geodetic device; geodätisches Mustergerät n*): контрольно-вимірювальний прилад, атестований метрологічною службою. 14.

ПРИЛАД ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ (*электронный геодезический прибор; electronic geodetic device; geodätisches elektronisches Gerät n*): геодезичний прилад, у функціональній схемі якого є електронні блоки. 14.

ПРИЛАД ГЕОДЕЗИЧНИЙ ОПТИЧНО-МЕХАНІЧНИЙ (*оптико-механический геодезический прибор; geodetic optical-mechanical instrument; optisches mechanisches geodätisches Gerät n*): прилад, функціональна схема якого має оптичні елементи. 14.

ПРИЛАД ФОТОНАБІРНИЙ (*фотонаборная установка; photo-lettering instrument; Photosatzgerät n*): прилад, з допомогою якого ручним набором і фотографуванням можна отримати на папері або плівці в позитивному зображенні фотовідбитки окремих слів чи умовних знаків, які пізніше наклеюються на відповідний оригінал. В картографічному виробництві найчастіше використовують П. ф. марки ФН-2 або Діатайп. Звичайний П. ф. складається з екрана, прикріпленого нерухомо і вертикально до металевої станини, на якій по штангах може пересуватись фотоапарат. На правій штанзі є позначки з цифрами, які вказують на розмір шрифта. До фотоапарата додаються адаптери з касетами. Для верстання літер фотонабірних у верстатки є комплект кас набірних з набірними знаками – літерами відповідних шрифтів. Набраний у верстатку текст (умовний знак) поміщають на екрані, фотографують, одержаний фотоматеріал звичайним чином обробляють і в результаті отримують гранки в позитивному зображенні набірного тексту (умовного знака). Вирізаний з гранок підпис (умовний знак) в потрібному місці наклеюють, зменшивши перед цим хоч би наполовину товщину фотопаперу. 5.

ПРИЛАДИ БАЗИСНІ (*базисные приборы; base-line instruments; Basismeßapparaten m pl, Basismessgeräte n pl*): використовують для лінійних вимірювань у Державній геодезичній мережі, в мережах згущення, на базисах взірцевих. Відомі комплекти П. б. – БП-1, БП-2, БП-3, у кожному з яких є певна кількість 24-метрових інварних дротів та інварних стрічок. Напр., БП-1 укомплектований 8 інварними дротами. Періодично інварні дроти і стрічки еталонують на компараторі. Тепер П. б. переважно застосовують для побудови і контролю ліній взірцевих базисів. Для вимірювання віддалі інварний дріт чіпляють на блоках і натягують так, як і під час компарування. 19.

ПРИЛАДИ ҐРАВІЮВАЛЬНІ (*гравировальные приборы; cutting (engraving) devices; Gravurapparat m*): прилади для ґравіювання картографічного рисунка, що є на ґравіювальному шарі прозорого пластику (скла). Крім простих ґравіювальних інструментів (ґравіювальні ручки, кривоніжки), для ґравіювання використовують: а) *візочки для ґравіювання*: одинарних, двох, трьох і чотирьох паралельних ліній різної кривини і товщини; ліній, кіл і точок різного діаметра, зокрема кіл з точкою; за допомогою відповідних металевих трафаретів деяких умовних знаків; б) *прилади для ґравіювання*: прямих і кривих одинарних і подвійних (паралельних) ліній різної кривини і товщини; точок, одинарних і подвійних ліній, кіл різного діаметра, зокрема з точками, умовних знаків урвищ, боліт і солончаків (електричний і універсальний гравіювальні прилади, ґравіювальні кронциркулі); умовних знаків будівель; за допомогою металевих шаблонів фігурних умовних знаків, числових характеристик, зокрема й горизонталей (пантограф ґравіювальний горизонтальний), і всіх позамасштабних умовних знаків і цифр (малий накладний топографічний пантограф); для напівавтоматизованого ґравіювання штрихового (лінійного і точкового) навантаження карт (універсальний ґравіювальний прилад ЦНДІГАіК). 5.

ПРИЛАДИ ДЛЯ ТОПОГРАФІЧНОГО КРЕСЛЕННЯ (*приборы для топографического черчения; instruments for topographic drafting; Einrichtungen f pl für topographischer Zeichnung f*): лінійка, трикутник, лекало, транспортир, лінійка топографічна, мікровимірник, циркуль, штангенциркуль, пропорційний циркуль, циркуль-вимірник, синусна лінійка, лупа, шкала товщин ліній, штрихувальні прилади тощо. 12.

ПРИЛАДИ КАРТОМЕТРИЧНІ (*картометрические приборы; cartometrical devices; kartometrische Einrichtungen f pl*): прилади, призначені для виконання картометричних робіт, з-поміж яких можна виділити пристрої для вимірювань на картах довжин ліній різної звивистості (циркуль-вимірювач, мікровимірювач, курвіметр) і площ (палетки, планіметри). 5.

ПРИЛАДИ УНІВЕРСАЛЬНІ СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНІ (*универсальные стереофотограмметрические приборы; universal stereophotogrammetric devices; universelle Zweibildmessungsgeräte n pl*): призначені для створення топографічних карт, побудови мереж фототріангуляції і поділяються на: *аналітичні* – просторова засічка розв'язується аналітично за формулами зв'язку координат точок стереопари і об'єкта; для фотограмметричних вимірювань використовується стереокомпаратор, а обчислення виконуються на ЕОМ; *механічні* – проєктувальні пучки і модель об'єкта створюються за допомогою прецизійних важелів, які обертаються навколо центрів карданів, що виконують роль центрів проєкцій; *оптично-механічні* – пучки променів утворюються за допомогою проєктувальних камер (тобто оптичним шляхом), а модель об'єкта будується за допомогою проєктувальних важелів, які обертаються навколо центрів проєкцій камер так, що важелі розташовуються в напрямах світлових променів проєктувальних камер; *оптичні* – пучки променів будуються проєктувальними камерами; на перетині однойменних променів отримуємо точки моделі об'єкта. Сукупність цих точок утворює геометричну модель об'єкта. 8.

ПРИЛАДОВА ПОПРАВКА ВІДДАЛЕМІРА (*приборная поправка дальномера; instrument correction of range-finder; Nullpunktskorrektion f des Entfernungsmessers m*): виникає тому, що половина шляху електромагнетних хвиль, який визначають віддаленіром, не дорівнює віддалі між вертикальними осями обертання приймопередавача та відбивача світловіддалеміра. Цю поправку наз. також постійною. Визначення її зводиться до вимірювання відрізків базису взірцевого, довжина яких відома з вищою у 2–4 рази точністю від точності вимірювання ліній віддалеміром. 13.

ПРИМЕЖОВИЙ ЕФЕКТ (*пограничный эффект; adjacency effect; Grenzeffekt m*): явище, яке виникає під час відтворення дрібних деталей. Воно пов'язане з дифузією проявлення в протилежних напрямах на стику двох суміжних ділянок, які отримали різко відмінні експозиції. Через П. е. малі ділянки зображаються інакше, ніж великі. Поодинокі об'єкти можуть злитися з фоном. 3.

ПРИНЦИП АРИФМЕТИЧНОЇ СЕРЕДИНИ (*принцип арифметической середины; principle of arithmetic mean; Prinzip n des arithmetischen Mittels n*): стверджує, що коли відсутні похибки систематичні і кількість вимірювань n необмежено зростає, то середнє арифметичне з рівноточних вимірів прямує до істинного значення вимірюваної величини, тобто $\lim\limits_{n\to\infty}([l_i]/n) = X$, де l_i – результати вимірювань, X – істинне значення. П. а. с. теоретично обґрунтований Чебишева теоремою і Маркова теоремою. Тому під час опрацювання результатів вимірювань за надійніше значення приймають середнє арифметичне. 20.

ПРИНЦИП НАЙБІЛЬШОЇ ВАГИ (*принцип наибольшего веса; principle of largest weight; Prinzip n des gößten Gewichts n*): стверджує, що коли результати вимірювань обтяжені лише похибками випадковими, а за ваги прийнято величини, обернено пропорційні до похибок середніх квадратичних, то за надійніше значення приймають загальну арифметичну середину, тобто

$$L_0 = [p_i l_i]/[p_i],$$

де L_0 – загальна арифметична середина, p_i – ваги, l_i – результати вимірювань. Якщо виміри рівноточні, тоді $p_1 = p_2 = \ldots = p_n = 1$ і $L_0 = [l_i]/n$. П. н. в. сформульований Ґавссом. 20.

ПРИНЦИП НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ (*принцип наименьших квадратов; principle of least squares; Prinzip n der kleinsten Quadrate f*): полягає в тому, що за остаточний результат приймається значення, яке знаходять за умови $[vv] = \min$ для вимірів рівноточних і за умови $[pvv] = \min$ – для вимірів нерівноточних, де v_i – різниця між результатом вимірювання і відшукуваним значенням. p_i – вага виміру. Виходячи з цього принципу, кінцевий результат обчислюється за формулою $L_0 = [pl]/[p]$ – для нерівноточних вимірів і $L_0 = [l]/n$ – для рівноточних вимірів. Якщо результати вимірювань підкоряються нормальному закону, то остаточні результати будуть надійніші, тобто ймовірність появи поправок v_i буде максимальна. П. н. к. найзагальніший для опрацювання результатів вимірювань. 20.

ПРИНЦИП ОДНАКОВИХ ВПЛИВІВ (*принцип равных влияний; principle of equal influences; Prinzip n des gleichen Einflusses m (der gleichen Wirkungen f)*): передбачає однаковий вплив різних джерел похибок на результати вимірювання. Використовують під час проєктування і обчислень точності геодезичних побудов. Напр., під час проєктування полігонометрії згідно з П. о. в. припускають, що вплив похибок кутових та лінійних вимірювань на положення кінцевої точки ходу полігонометричного приблизно однаковий. Це спрощує розрахунки точності, хоча насправді може й не відповідати дійсності. 19.

ПРИРОДНІ РЕСУРСИ (*природные ресурсы; natural resources; Naturressource f*): компоненти природного середовища, що є джерелом життєдіяльності та існування людини: земля, її надра, ґрунти, водні ресурси, атмосфера, сонячна енергія, рослинний і тваринний світ тощо. 4.

ПРИРОСТИ КООРДИНАТ (*приращения координат; increases of coordinates; Koordinatenzunahme f, Koordinatenzuwachs m*): різниці координат двох точок, які є проєкціями вектора на осі координат і визначаються за формулами:

$$\Delta x = d\cos\alpha;\ \Delta y = d\sin\alpha,$$

де d – горизонтальна проєкція довжини вектора між т. 1 і 2, α – дирекційний кут лінії між ними. Маючи П. к. та координати першої точки, можна визначити координати другої т.: $x_2 = x_1 + \Delta x$; $y_2 = y_1 + \Delta y$. Знаки П. к. залежать від дирекційного кута. 12.

ПРИСКОРЕНИЙ СПОСІБ ХЕМІКО-ФОТОГРАФІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ АЕРОФОТОМАТЕРІАЛУ (*ускоренный способ химико-фотографической обработки аэрофотоматериала; accelerated methods of chemical and photographic processing; accelerated methods of chemical and photographic processin; Methode f Photochemiebeschleunigungsbearbeitung der Luftbilder n pl*): ґрунтується на скороченні тривалості хемічних реакцій проявлення і фіксування. У першому випадку проявлення і фіксування проводять в одному розчині. Результат оброблення залежить від правильно підібраної швидкості процесів: якщо переважає проявлення, утворюється вуаль, а якщо фіксування – дуже слабке зображення. У другому випадку використовують оброблювальні пасти або оброблювальні стрічки, просякнуті спеціальним розчином. Спосіб одночасного проявлення і фіксування знижує різкість фотографічного зображення. 3.

ПРИСКОРЕННЯ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ (*ускорение свободного падения; acceleration of free fall; Beschleunigung f des freien Falls m*): див. Прискорення сили ваги. 6.

ПРИСКОРЕННЯ ПРОМЕНЕВІ (*лучевые ускорения; radial accelerations; Strahlbeschleunigung f*): компонента прискорення супутника в напрямі „штучний супутник Місяця – станція допплерівських спостережень на Землі”, яка рівнозначна прискоренню сили ваги Місяця в цьому напрямі. З достатнім наближенням її можна прийняти як прискорення в напрямі Земля–Місяць. Однак лише в центральних зонах Місяця П.п. збігаються із радіальною складовою сили ваги. Променеві прискорення Γ є, по суті, похідні від потенціялу сили ваги по x $\Gamma = \partial W/\partial x$ у системі координат, вибраній так, що вісь X, з початком у центрі мас Місяця, спрямована на Землю. Вперше такий підхід до вивчення ґравітаційного поля Місяця був використаний (1968) під час аналізу результатів спостереження за штучним супутником „Лунар-Орбітер”. На основі побудованої карти П. п. були відкриті маскони. 11.

ПРИСКОРЕННЯ СИЛИ ВАГИ (*ускорение силы тяжести; gravity acceleration; Beschleunigung f der Schwerekraft f*): прискорення, яке отримує вільно падаюче тіло або сила, з якою будь-яке тіло притягується до Землі. П. с. в. – рівнодійна сили притягання всієї маси Землі за законом всесвітнього тяжіння і відцентрової сили внаслідок добового обертання Землі навколо своєї осі. Сила притягання залежить від величини і розподілу мас у верхніх шарах земної кори і від відстані до кожної окремої частинки маси. Сумарна дія притягання в заданій точці складається із притягання нескінченної кількості елементарних частинок маси Землі. Відцентрова сила спрямована від осі обертання в напрямі радіуса кола, яке описує точка під час обертання Землі. Величина відцентрової сили залежить від кутової швидкості обертання Землі і від відстані між досліджуваною точкою і віссю обертання. За одиницю П. с. в. прийнято 1 Ґал = 1 см/с^2. Ця одиниця наз. „ґал” на честь італійського вченого Ґалілео Ґалілея, який уперше виміряв її величину. Одна тисячна частка Ґала носить назву міліґал (мҐал), одна мільйонна частка ґала – мікроґал (мкҐал). На земній поверхні П. с. в. змінюється в межах 0,53 %; приблизно від 978 до 983 Ґал, збільшуючись від екватора до полюсів і зменшуючись з висотою над рівнем моря на величину близько 0,3 мҐал/м. Замість повного виразу „прискорення сили ваги” часто, використовують термін „сила ваги”. Є абсолютні вимірювання сили ваги і відносні вимірювання сили ваги. 6.

ПРИСТРІЙ ВВЕДЕННЯ–ВИВЕДЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ (*устройство ввода-вывода изображения; image input/output device; Einrichtung f Einführen n /Herausführen n des Bilds n*): складові частини апаратно-програмного комплексу для цифрового опрацювання на ЕОМ відеоінформації. *Електромеханічні пристрої* – швидкодіючі мікроденситометри – забезпечують вимірювання оптичної щільності в межах елементарної ділянки (пікселя) та поступове

покриття (сканування) всього зображення такими ділянками. В *електронних пристроях* дискретизацію зображення забезпечує телевізійна камера. Для перетворення фотозображення (аерофотознімка) на цифрову форму використовують сканер високої точності та роздільної здатності з ПЗЗ-лінійкою або ПЗЗ-матрицею (ПЗЗ – прилад із зарядовим зв'язком). Потрібна точність сканерів для фотограмметричних робіт становить 7–10 мкм. Такі сканери входять до складу цифрової фотограмметричної станції. Для виведення зображень, опрацьованих на ЕОМ, використовують найчастіше кольорові або напівтонові дисплеї, графопобудовники, друкарські пристрої тощо. В цифровому картографуванні застосовують лазерні друкарські пристрої, на яких попіксельно експонується фотоплівка з модуляцією оптичного сигналу (керується ЕОМ). Після фотохемічного опрацювання отримують оригінал карти; часто це розчленований оригінал (окремо зображаються рельєф, гідрографія, комунікації, забудова тощо). 8.

ПРИСТРІЙ ВИПРАВНИЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*юстировочное приспособление геодезического прибора; adjustment gear of geodetic device; Korrektionseinrichtung f des geodätischen Gerätes n* (*des Instruments n*)): юстувальний пристрій приладу, призначений для приведення його частин у заданий стан та забезпечення їх нормальної взаємодії. 14.

ПРИСТРІЙ ВІДЛІКОВИЙ (*отсчетное устройство; reading device; Ableseeinrichtung f, Ablesevorrichtung f*): частина конструкції засобу вимірювань, яка призначена для відлічування значень вимірюваної величини. 14.

ПРИСТРІЙ ВСТАНОВЛЮВАЛЬНИЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*установочное приспособление геодезического прибора; setting gear of geodetic device; Aufstellungseinrichtung f des geodätischen Gerätes n*): механічний пристрій геодезичного приладу, призначений для взаємного переміщення, встановлення у робочий стан з потрібною точністю і фіксації його вузлів. 14.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГОРИЗОНТУВАННЯ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*устройство для горизонтирования геодезического прибора; leveling gear; Horizontierungeinrichtung f des geodätischen Gerätes n*): встанівний пристрій для горизонтування геодезичного приладу. П. д. г. г. п. можуть бути з підіймальними гвинтами, з кульовою головкою, клиноподібними механізмами тощо. 14.

ПРИСТРІЙ ЗАКРІПНИЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*закрепительное устройство геодезического прибора; clamp; Befestigungseinrichtung f des geodätischen Gerätes n* (*des Instruments n*)): встанівний пристрій для закріплення рухомого вузла геодезичного приладу в заданому положенні. 14.

ПРИСТРІЙ НАВІДНИЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*наводящее устройство геодезического прибора; slow-motion screw; Richtungseinrichtung f des geodätischen Geräts n* (*des Instruments n*)): встанівний пристрій для встановлення рухомого вузла в задане положення. 14.

ПРИСТРІЙ ПРИЙМАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГО ВІДДАЛЕМІРА (*приемное устройство электромагнитного дальномера; range-finder receiver; Empfängungseinrichtung f des elektromagnetischen Distanzgeräts n*): частина електромагнетного віддалеміра, призначена для приймання і підсилення електромагнетного сигналу, що надійшов ззовні. 14.

ПРИСТРІЙ ПРИЦІЛЬНИЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*визирное устройство геодезического прибора; sighting gear; Zielungseinrichtung f Sucherfernrohr n des geodätischen Geräts n* (*des Instruments n*)): приціл, призначений для орієнтування приладу відносно візирної цілі. 14.

ПРИСТРІЙ СЛІДКУЮЧИЙ (*следящее устройство; slow-motion screw; Folgungseinrichtung f*): візирний пристрій з автоматичним супроводом рухомої цілі. 14.

ПРИЦІЛ (*визир; sighting device; Visiereinrichtung f, Zieleinrichtung f*): пристрій на трубі геодезичного приладу або самостійна прицільна система для наближеного спрямування на спостережуваний об'єкт. Має вигляд напливу, мушки з цільком, діоптра або оптичного коліматорного П. Останній складається з лінзи, вмонтованої з боку спостерігача, у фокальній площині якої розташована сітка у вигляді прозорого перехрестя на темному фоні. Похибка візування цим П. становить 2–3′. Вісь П. має бути паралельною до візирної осі труби. 14.

ПРИЦІЛКА (*визирка; finder-pole; Visiertafel f, Visierkorn n*): спеціальна тичка (Т- або Г-подібна) для контролю укладання конструкцій (труб підземних комунікацій, дорожньої мережі тощо) за заданим ухилом. Дві такі П. (стаціонарні) встановлюють на кінцях ділянки споруди, що вивіряється, а третю (переносну або ходову) – у контрольованій точці. Якщо горизонтальні планки стаціонарних П. установити на задану висоту так, щоб різниця цих висот дорівнювала заданому ухилу, то горизонтальну планку ходової П. візуально виставляють на такий рівень, щоб ця планка перебувала на лінії, що з'єднує стаціонарні П. Тоді підкладень ходової П. буде на запроєктованій висоті. Похибка способу становить 1/500 для віддалі на 50–100 м між стаціонарними П. 1.

ПРОБА КАРТИ ШТРИХОВА (*штриховая проба карты; line print; Strichbildsprobe f, (gestrichelte (gerisene) Bilderprobung f)*): суміщений відбиток з друкарських форм усіх штрихових елементів карти, видрукований в кольорах і м-бі видання. Кількість кольорів дорівнює кількості штрихових елементів, якими вони будуть надруковані. П. к. ш. використовують для оцінки якості виготовлення оригіналів видавничих штрихових, міри навантаження карти, якості відтворення штрихових елементів під час друку, виготовлення проби фарбної тощо. П. к. ш. може бути нерозчленована і розчленована. Див. Коректура штрихової проби. 5.

ПРОБА ФАРБОВА (*красочная проба; paint print; Farbenprobe f*): суміщений відбиток, який містить усі штрихові та фонові елементи карти і дає повне уявлення про її остаточний вигляд. П. ф. друкують на офсетному верстаті в прийнятих для друкування карти кольорах з усіх штрихових і фонових друкарських форм, керуючись оригіналом фарбовим. 5.

ПРОГИН (*прогиб; deflection; Verbiegung f*): відхилення точки реальної поверхні об'єкта від площини або прямої. 1.

ПРОГИН ВІДНОСНИЙ (*относительный прогиб; relative deflection; relative Verbiegung f*): відношення величини прогину (стріли прогину) до довжини деформованої частини конструкції. 1.

ПРОГНОЗУВАННЯ ОСІДАННЯ (*прогнозирование осадки; forecasting of settlement; Senkungsprognose f, Sackungsprognose f, Setzungsprognose f*): передбачення осідання споруди у вигляді кривої, що ґрунтується на результатах геодезичних вимірювань, аналізі фізико-механічних властивостей ґрунту, режиму ґрунтових вод, температури фундаменту тощо. Підбирається така крива апроксимації осідання, яка найкраще характеризує хід осідання або максимально наближається до реальних точок із спостережень. Здебільшого для апроксимації осідання S_t за час t використовують експоненційну криву $S_t = = S_k(1 - \exp(-\alpha t))$, де S_k – остаточне осідання, α – коефіцієнт відносного стискування ґрунту ($0 < \alpha < 1$). Коефіцієнт α залежить від властивостей ґрунту, маси споруди тощо. Оскільки в практиці їх часто визначають наближено, то результати геодезичних вимірювань дають змогу уточнити ці величини, відшукуючи поправки до них методом найменших квадратів. 1.

ПРОГРАМА КАРТИ (*программа карты; map's program; Kartenprogramm n*): основний документ проєктування карти науково-технічного. Головні розділи змісту П. к: вступна частина, де подаються основні вихідні дані технічного завдання проєктування карти: назва

карти, тип, призначення, географічна характеристика картографованої території тощо; основа карти математична; зміст картографічного зображення, методи його виконання, настанова щодо його картографічної генералізації і застосування умовних знаків; художнє оформлення карти; перелік і характеристика картографічних матеріалів та рекомендації щодо їх використання під час складання основного оригіналу карти; перелік географічних назв і їх шрифтове оформлення; принципи транскрибування назв географічних об'єктів, якщо це потрібно; технологія складання, підготовки до видання і видання карти; перелік матеріалів і документів, що супроводять ці процеси; інші питання, що пов'язані зі специфікою карти, для якої складається П. к. Зміст П. к. супроводжується потрібними графічними матеріалами, напр., зразками генералізації. П. к. часто ототожнюють з планом редакційним. 5.

ПРОЄКТ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У БУДІВНИЦТВІ (*проект производства геодезических работ; project for implementation of geodetic works for building; Projekt n der Ausführung der geodätischen Arbeiten im Aufbau m*): проєкт встановленої технології геодезичного забезпечення будівельно–монтажних робіт, який складають на основі вивчення генерального плану об'єкта (будгенплану) і технічних умов на будівництво окремих споруд. Проєкт містить такі розділи: 1) схема та програма побудови планової та висотної геодезичної основи на території будівництва; 2) типи геодезичних центрів і знаків, періодичність контролю їх стійкості; 3) розмічування головних (основних) осей споруди; детальні геодезичні роботи; виконавче знімання; 4) геодезичний контроль установлення конструкцій та устаткування; 5) методи спостереження за деформаціями споруд, періодичність і точність; 6) рекомендації щодо організації геодезичних робіт на об'єкті, календарний план їх виконання; 7) склад геодезичної служби; 8) забезпечення геодезичними приладами; 9) кошторис на виконання всього комплексу робіт. Згідно з існуючими (діючими) нормативними документами, проєкт складають для будівництва кожного будинку або споруди висотою понад 16 поверхів або 50 м. 1.

ПРОЄКТОР ОПТИЧНИЙ (*оптический проектор; optical projector; optische Projektor m*): прилад, який використовують для трансформування аерофотознімка, з перенесенням зображення зі знімка на планшет або на інший знімок, для створення топографічної карти. Складається з екрана, об'єктива і касети, взаємно зв'язаних між собою. В касету закладається фотознімок, зображення якого об'єктив проєктує на екран (стіл). 8.

ПРОЄКТУВАННЯ І СКЛАДАННЯ КАРТ (*проектирование и составление карт; map projection and mapping; Projektierung f und Zusammenstellung f (Verfassen n) der Karten f pl*): розділ картографії, в якому розглядаються питання проєктування карт, основні принципи їх складання і редагування. Велика увага надається опрацюванню питань картографічної генералізації і способів її здійснення під час складання карт. 5.

ПРОЄКТУВАННЯ КАРТИ (*проектирование карты; projecting of map; Kartenprojektieren n*): опрацювання проєкту створення нової карти або оновлення карти існуючої, але застарілої за змістом. П. к. зводиться до: опрацювання і потреби погодження із замовником технічного завдання проєктування карти; опрацювання елементів основи карти математичної і картографічного зображення, тобто всього змісту карти, зокрема опрацювання (якщо це треба) умовних позначень, елементів оформлення; встановлення найвигіднішого поетапного виконання всіх робіт згідно плану редакційного або програми карти, включаючи рекомендації та вимоги щодо картографічної генералізації; розроб-

лення еталонів або зразків, а також відповідних макетів тощо. Важливим є також техніко-економічне обґрунтування П. к. 5.

ПРОЄКТУВАННЯ КАРТИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ (*научно-техническое проектирование карты; scientific-technical map projection; wissenschaftliche technische Kartenprojektieren n*): проєктування карти, що оформляється у вигляді текстово-графічного документа. Зважаючи на призначення карти, в П. к. н.-т. накреслюються засоби найглибшого розкриття її тематики, а тому особлива увага надається пошукові, аналізу і використанню як основних, так і допоміжних картографічних матеріалів. П. к. н.-т. передбачає також опрацювання елементів художнього оформлення: рамки карти, шрифту, заголовка тощо. Всі ці питання ґрунтовно деталізуються у програмі карти. В П. к. н-т. почасти розглядаються організаційні й техніко-економічні питання (технологія отримання відповідних оригіналів карти і графік їх виконання, кошторис на виконання окремих видів робіт тощо). 5.

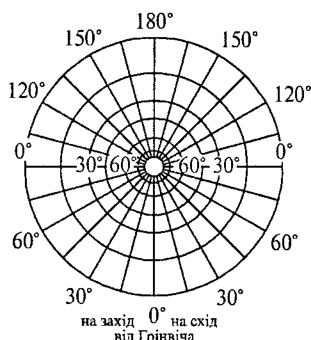
ПРОЄКЦІЇ КАРТИ СВІТУ МАСШТАБУ 1:2500000 (*проекции карты мира масштаба 1:2500000; projections of world map of the scale 1:2500000; Weltkartenprojektion f des Maßstabs 1:2500000*): проєкції картографічні для двох полярних зон північної і південної півкуль, обмежених паралелями ±60°, складені в прямій рівнопроміжковій уздовж меридіанів азимутній проєкції, для якої на головній паралелі $\varphi_k = \pm 76°$ м-б уздовж меридіана $m = 0{,}99$, а максимальні спотворення на паралелях ±60° такі: довжин +3,7 %, площ +2,6 %, кутів 2,6°. Для карт першого і другого поясів (див. Розграфлення і номенклатура аркушів карти світу м-бу 1:2500000) використано дві рівнопроміжкові вздовж меридіанів нормальні конічні проєкції. У першому поясі широти головних паралелей: $\varphi_1 = \pm 32°$, $\varphi_2 = \pm 64°$; на паралелях $\varphi = \pm 24°$ і $\varphi = \pm 48°$ найбільші спотворення: для довжин і площ дорівнюють +4 % і –3,9 %, для кутів –2,3 і 2,2°. У другому поясі (від екватора до паралелі $\varphi = \pm 24°$) головні паралелі $\varphi_1 = \pm 4°$, $\varphi_2 = \pm 21°$, а максимальні спотворення довжин і площ менші, ніж 1 %, кутів – менше 0,7°. Для складання цієї карти прийнято еліпсоїд Красовського. 5.

ПРОЄКЦІЇ ПОЛІКОНІЧНІ ЗА ЕСКІЗАМИ КАРТОГРАФІЧНОЇ СІТКИ (*поликонические проекции по эскизам картографической сетки; policonical projections with use of drafts of cartographical grid; polykonische Projektionen f pl nach der Kartenetzskizze f*): довільні за характером спотворень проєкції картографічні, для яких координати вузлових точок і спотворення отримують методами числового аналізу за ескізами сіток картографічних. Цей метод запропонував М. Урмаєв. Нові варіанти довільних полікoнічних проєкцій для карт світу, що відповідають конкретним вимогам, опрацював Г. Гінзбург. 5.

ПРОЄКЦІЇ ПОЛІКОНІЧНІ ЦНДІГАіК (*поликонические проекции ЦНИИГАиК; policonical projections of CSRIGAC; polykonische Projektionen f pl von CWFIGAK*): довільні за характером спотворень проєкції картографічні для тематичного дрібномасштабного картографування. Опрацьовані такі варіанти: варіант (1939–49), варіант (1950), варіант БСЭ (Больш. Сов. энциклоп.), видозмінений варіант (1954). Спотворення площ у полярних зонах досягають 100 і навіть 200 %, максимальне спотворення кутів приблизно одного порядку в середньому 50°, м-б уздовж екватора 0,9–0,8. 5.

ПРОЄКЦІЇ ЦНДІГАіК (*проекции ЦНИИГАиК; projections of CSRIGAC; Projektionen f pl von CWFIGAK*): низка проєкцій поліконічних карт світу; проєкція псевдоазимутна з овальними ізоколами для карти Атлантичного океану, проєкція для карт Евразії, проєкція для карт СРСР з несиметричною картографічною сіткою та ін. 5.

ПРОЄКЦІЯ АЗИМУТНА НОРМАЛЬНА (*нормальная азимутальная проекция; normal azimuthal projection; normale Azimutalprojektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани зображаються прямими лініями, що перетинаються в одній точці, а кутова відстань між ними дорівнює різниці довгот; паралелі тут зображаються дугами кіл, радіуси яких залежать від конкретних широт, а центр цих кіл міститься в точці перетину меридіанів. 5.

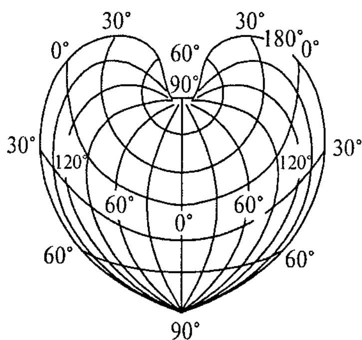


ПРОЄКЦІЯ АЇТОВА-ГАММЕРА (*проекция Аитова-Гаммера; Aitoff-Hammer's projection; Projektionen f pl von Aitoff-Hammer*): проєкція похідна рівноплощова, симетрична відносно середнього меридіана та екватора. Її можна отримати, якщо удвічі розтягнути вздовж екватора проєкцію поперечну рівноплощову азимутну. Їй притаманні значні спотворення кутів. Точка, де $\omega = 0°$, – розташована в перетині середнього меридіана і екватора (ω – міра максимального спотворення кутів). Застосовується для дрібномасштабних карт усієї Землі. 5.

ПРОЄКЦІЯ АЛЬБЕРСА (*проекция Альберса; Albers's projection; Projektion f von Albers*): див. Проєкція конічна рівноплощова. 5.

ПРОЄКЦІЯ БАГАТОГРАННА (*многогранная проекция; polyhedric projection; Polyederprojektion f*): якщо поверхню еліпсоїда поділити меридіанами і паралелями на окремі сфероїдні трапеції, в їх середніх точках побудувати дотичні площини, то одержимо описаний довкола еліпсоїда багатогранник. Якщо далі, напр. з центра еліпсоїда, спроєктувати поверхню цих трапецій на дотичні площини, розділити цей багатогранник по гранях на окремі аркуші, то одержимо певну кількість аркушів карти, побудованих в П. б. (у такому випадку проєкції гномонічній або центральній). Позитивний бік: оскільки в центральній точці аркушів спотворень немає і вони зростають від неї в різні боки в межах точності графічної, то кожний такий аркуш можна вважати його плановим зображенням; недолік: без розривів не можна одержати суцільну карту. 5.

ПРОЄКЦІЯ БОННА (*проекция Бонна; Bonne's projection; Projektion f von Bonne*): проєкція псевдоконічна рівноплощова за характером спотворень. Середній меридіан, від якого відлічують довготи, зображається прямою лінією і на ньому м-б зображення дорівнює одиниці. На середній паралелі з широтою φ_0 зберігається величина геодезичної кривини, тобто радіус цієї паралелі $\rho_0 = N_0 \mathrm{ctg}\varphi_0$, де N_0 – довжина нормалі еліпсоїда для φ_0.



На всіх паралелях проєкції зберігаються їх довжини, тобто м-б дорівнює одиниці. Назва проєкції походить від прізвища франц. інженера Рігоберта Бонна, який 1752 застосував її в атласах, хоч цю проєкцію ще раніше опрацював Меркатор (1512–34). 5.

ПРОЄКЦІЯ БРАУНА (*проекция Брауна; Braun's projection; Projektion f von Braun*): проєкція циліндрична, сітку картографічну якої отримують проєктуванням

точок кулі на поверхню дотичного до екватора циліндра. Проєктування кожної точки кулі на циліндр здійснюють променем, що проходить через точку екватора кулі, довгота якої відрізняється на 180° від довготи цієї точки. Запропонована 1868; за характером спотворень – довільна. 5.

ПРОЄКЦІЯ ВІТКОВСЬКОГО (*проекция Витковского; Vitkovsky's projection; Projektion f von Vitkovski*): див. Проєкція конічна рівноплощова. 5.

ПРОЄКЦІЯ ҐАВССА (*проекция Гаусса; Gauss's projection; Gaußsche Projektion f*): проєкція картографічна, яку запропонував 1825 К. Ф. Ґавсс для опрацювання Ганноверської тріангуляції. 1912 австр. геодезист Л. Крюґер довів формули цієї проєкції до практичного застосування. Тому цю проєкцію часто наз. проєкцією Ґавсса–Крюґера. 5.

ПРОЄКЦІЯ ҐАВССА-КРЮҐЕРА (*проекция Гаусса-Крюгера; Gauss-Kruger's projection; Projektion f von Gauss-Krüger*): рівнокутова поперечно-циліндрична проєкція поверхні еліпсоїда на площину для опрацювання геодезичних вимірювань і визначення взаємного положення точок цієї поверхні в системі плоских прямокутних координат, що обчислені в цій проєкції за координатами геодезичними і наз. координатами конформними плоскими. Основні властивості конформних (рівнокутових) проєкцій: відсутні кутові спотворення; м-б зображення залежить від координат цієї точки і не залежить від напряму. При використанні П. Ґ.-К. еліпсоїд земний поділяють меридіанами на однакові сфероїдні двокутники від одного полюса до протилежного йому полюса, протяжність яких по довготі 6 або 3°. Ці сфероїдні двокутники наз. смугами меридіанними шестиградусними (триградусними). Зображення такої смуги на площині в П. Ґ.-К. утворює меридіанну зону шестиградусну (триградусну) координатну. Середній меридіан у кожній смузі наз. *осьовим меридіаном* (рис., *а*); його довгота позначається L_0.

а

У кожній зоні відображення на площині осьового меридіана приймається за вісь абсцис, а відображення екватора – за вісь ординат. Ці криві поверхні еліпсоїда на площині зображаються прямими, при цьому м-б зображення по осьовому меридіану дорівнює одиниці.

Нехай Q_1P – меридіан, що проходить через т. Q_1; Q_1T – дотична до еліпсоїда і паралельна до площини осьового меридіана. Кут γ' між напрямом меридіана Q_1P і дотичною Q_1T наз. *зближенням меридіанів геодезичним* у т. Q_1. Кут у т. Q_1 між напрямом меридіана Q_1P і геодезичною лінією Q_1Q_2 – азимут геодезичний A_{12} цієї лінії; кут у т. Q_1 між напрямом Q_1T і напрямом Q_1Q_2 – *дирекційний кут геодезичний* α'_{12}. Для поверхні еліпсоїда: $A'_{12} = \alpha'_{12} + \gamma'$.

б

На площині в П. Ґ.-К. (рис., *б*): точки q_1 і q_2 – зображення точок Q_1 і Q_2 поверхні еліпсоїда; Op – вісь абсцис, зображення

осьового меридіана *OP*; q_1n – зображення меридіана Q_1P; крива q_1q_2 – зображення геодезичної лінії Q_1Q_2, d – хорда, що стягує криву q_1 і q_2. Оскільки проєкція конформна, то кут у т. q_1, утворений зображеннями меридіана q_1n і дотичною до кривої q_1q_2, дорівнює геодезичному азимуту A_{12}. Кут γ_1 між координатною лінією $y_1 = \text{const}$ і зображенням меридіана q_1n наз. *зближенням меридіанів на площині*; відлічується від лінії $y_1 = \text{const}$, тобто лінії, паралельної до осі абсцис, проти ходу годинникової стрілки – зі знаком плюс, за ходом – зі знаком мінус. *Напрямний кут* α_{12}, відлічений від північного напряму координатної лінії $y_1 = \text{const}$ за годинниковою стрілкою до заданого напряму – до хорди d, наз. *дирекційним кутом на площині*. Кут δ_{12} між дотичною до кривої q_1q_2 у т. q_1 і хордою d наз. *поправкою за кривину зображення геодезичної лінії на площині*; відлічується від дотичної за ходом годинникової стрілки до хорди. На площині справджується рівність $\alpha_{12} = A_{12} - \gamma_1 + \delta_{12}$. Під редукуванням геодезичної лінії на площину в цій проєкції розуміють перехід від довжини і напряму геодезичної лінії на еліпсоїді до відповідних їм величин на площині. Редукція напряму полягає у визначенні кута δ – поправки за кривину зображення геодезичної лінії на площині; редукція віддалі – у визначенні різниці $\Delta S = d - s$ довжин геодезичної лінії s на еліпсоїді і прямої – хорди d – на площині. Викладені дії описуються редукційною задачею проєкції Ґавсса-Крюґера. 17.

ПРОЄКЦІЯ ҐАВССА-КРЮҐЕРА ДЛЯ ШИРОКОЇ СМУГИ (*проекция Гаусса-Крюгера для широкой полосы; projection of Gauss's–Kruger for wide strip; Projektion f von Gauss-Krüger für den breiten Streifen m*): цю проєкцію В. Каврайський розглядав як „потрійну" проєкцію Ґавсса-Крюґера, тобто рекомендував конформно зобразити: 1) еліпсоїд на кулі за Лаґранжом; 2) кулю на площині в проєкції Меркатора поперечній; 3) площину на площині за умови одержання проєкції, що відповідає означенню проєкції Ґавсса-Крюґера. За Каврайським, ця проєкція дуже вигідна для територій, витягнутих уздовж меридіана (напр., європейської частини Росії). 5.

ПРОЄКЦІЯ ҐАВССА-ЛАМБЕРТА (*проекция Гаусса-Ламберта; Lambert-Gauss projection; Projektion f von Gauss-Lambert*): рівнокутова за характером спотворень поперечноциліндрична проєкція картографічна. В ній м-б уздовж середнього меридіана, як і м-би вздовж усіх напрямів у будь-якій точці проєкції дорівнюють одиниці; її можна застосовувати для складання дрібномасштабних карт значних за розмірами територій. 5.

ПРОЄКЦІЯ ГНОМОНІЧНА АБО ЦЕНТРАЛЬНА (*гномоническая или центральная проекция; gnomonic or central projection; Zentralprojektion f oder gnomonische Projektion f*): проєкція перспективна кулі на т. зв. картинну площину з точки зору, що міститься в центрі кулі. У цій проєкції дуги великих кіл, тобто геодезичні лінії на кулі, зображуються прямими лініями, які є також геодезичними лініями на площині, а отже, що й ортодромія у цій проєкції також зображається прямою. Цю властивість використовують для визначення проміжних точок ортодромії і для перенесення її на карту, складену в якійсь іншій проєкції. 5.

ПРОЄКЦІЯ ГОЛЛА (*проекция Голла; Gall's projection; Projektion f von Gall*): проєкція циліндрична, сітку картографічну якої отримують проєктуванням точок кулі на поверхню циліндра. На відміну від проєкції Брауна проєктування здійснюється не на дотичний до екватора циліндр, а на січний по паралелі з широтою 45° циліндр. Застосування січного циліндра сприяє рівномірнішому розподілу спотворень. Використана для низки карт території СРСР, для яких широту паралелі перерізу прийнято 30°, а не 45°, як у П. Г. Проєкцію для січного циліндра по паралелі 55° застосовував В. Каменецький (1929) для „Обзорной карты плотности населения СССР" у м-бі 1:10000000. 5.

ПРОЄКЦІЯ ҐРІНТЕНА (*проекция Гринтена; Grinten's projection; Projektion f von Grinten*): проєкція колова, з сіткою картографічною, як і в проєкції поліконічній. Застосовується для створення дрібномасштабних карт усієї поверхні Землі. За характером спотворень П. Ґ. – довільна. 5.

ПРОЄКЦІЯ ҐУДА (*проекция Гуда; Goode's projection; Projektion f von Goode*): видозмінена проєкція Мольвейде, або розірвана гомалографічна проєкція. Видозмінність її полягає в тому, що для зменшення спотворень, які в проєкції Мольвейде збільшуються з віддаленням від середнього меридіана й у високих широтах досягають значної величини, проф. Чиказького у-ту Гуд запропонував для карти світу в своєму шкільному атласі такий прийом: поділив поверхню Землі на шість частин, для кожної такої частини встановив свій середній меридіан і одержав для неї картографічну сітку, після чого з'єднав усі ці частини по лінії екватора. Отже одержав проєкцію, на якій материки зобразяться з меншими спотвореннями, а на океанах зі значними розривами (і, навпаки, якщо потрібно зобразити океани з малими спотвореннями, тоді материки зобразяться з розривами). Цю проєкцію також наз. проєкцією Мольвейде-Ґуда. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЕЙЛЕРА (*проекция Эйлера; Euler's projection; Projektion f von Euler*): рівнопроміжкова за характером спотворень проєкція конічна, запропонував Ейлер (1778). Рекомендується паралелі перерізу знаходити з умов: 1) на крайніх паралелях φ_1 і φ_2 різниці між довжинами дуг на карті і глобусі мають бути однакові:

$$\rho_2\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_2 = \rho_1\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_1$$

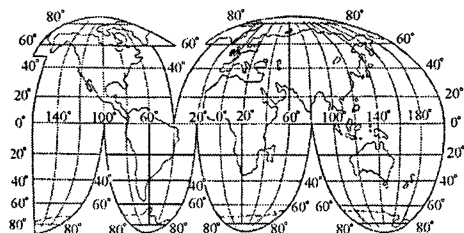
2) щоб ці різниці дорівнювали різниці дуг паралелей на карті і на глобусі для середньої широти φ_0, але з оберненим знаком:

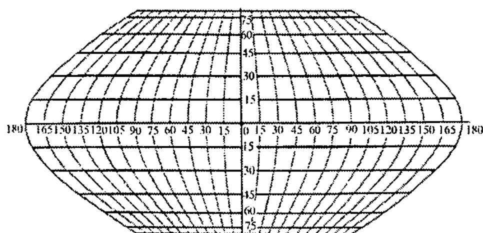
$$\rho_2\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_2 = -(\rho_0\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_0);$$

$$\rho_1\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_1 = -(\rho_0\alpha\lambda - R\lambda\cos\varphi_0).$$

Тут α – стала величина; ρ_1, ρ_2, ρ_0 – радіуси паралелей для широт φ_1, φ_2, φ_0; λ – довгота. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЕККЕРТА (*проекция Эккерта; Eckert's projection; Projektion f von Eckert*): синусоїдна проєкція псевдоциліндрична, рівноплощова за характером спотворень. На відміну від проєкції Мольвейде і проєкції Сансона, тут полюси зображаються двома прямими, паралельними до екватора, т. зв. полярними лініями. Меридіани мають вигляд особливих синусоїд, чим і пояснюється уточнена назва проєкції. П. Е. з розривами за Ґудом застосовувалась під час складання карт БСАМ (карти рослинності, густоти населення, національностей та ін.). 5.





ПРОЄКЦІЯ ДЕЛІЛЯ (*проекция Делиля; Del'isle's projection; Projektion f von Del'isle*): проєкція конічна, рівнопроміжкова за характером спотворення, на січному конусі для карти Росії (XVIII ст.). У цій проєкції сталу α і радіус середньої паралелі вибирають так, щоб на меридіанах м-б дорівнював одиниці. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЗОВНІШНЯ (*внешняя проекция; external projection; äuserliche Projektion f*): проєкція перспективна, в якій точка перспективи або точка зору розташована зовні поверхні кулі, тобто відстань від цієї точки до центра кулі більша від радіуса останньої і має скінченну величину. 5.

ПРОЄКЦІЯ ІЗОЦИЛІНДРИЧНА ЛАМБЕРТА (*изоцилиндрическая проекция Ламберта; isocylindrical Lambert's projection; Isozylinderprojektion f von Lambert*): рівноплощова за характером спотворень проєкція циліндрична. Якщо вісь дотичного до екватора циліндра збігається з полярною віссю кулі, що є моделлю Землі, то сліди від перетину площин меридіанів і паралелей з поверхнею циліндра після розгорнення останньої в площину, будуть картографічною сіткою П. і. Л. Застосовується для карт розподілу географічних об'єктів за зонами, залежними від широти (карти розподілу: тварин – зоогеографічні карти, рослин – геоботанічні карти тощо). 5.

ПРОЄКЦІЯ КАВРАЙСЬКОГО (*проекция Каврайского; Kawraisky's projection; Projektion f von Kawrajsky*): рівнопроміжкова вздовж меридіана проєкція конічна, запропонована для складання дрібномасштабних карт території СРСР. У цій проєкції сталі α і C обчислювались так: спочатку їх отримали за умови мінімуму середньоквадратичного спотворення довжин для території СРСР, розташованої на південь від полярного кола; з одержаними так величинами α і C було обчислено м-би вздовж паралелей n і широти головних паралелей, з якими після заокруглення їх до цілих градуса було остаточно визначено всі основні формули проєкції. П. К. рекомендують для карт великих територій, коли потрібно зобразити з мінімальними спотвореннями її материкову частину. 5.

ПРОЄКЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая проекция; cartographical projection; kartographische Projektion f*): спосіб зображення на площині поверхні Землі математичної (ПЗМ). У П. к. здійснюється математичний закон, що встановлює однозначний зв'язок між координатами точок ПЗМ і відповідними плоскими координатами цих же точок у зображенні. Цей математичний закон записується у вигляді рівнянь картографічної проєкції. За характером спотворень є такі основні групи П. к.: рівнокутова, рівноплощова, довільна.

Рівнокутові (*равноугольные, conformal*) – проєкції, в яких частинний м-б у заданій точці вздовж будь-якого напряму, зокрема, вздовж меридіанів і паралелей, як і вздовж головних напрямів, має одне й те ж значення, тобто не залежить від напряму. Це означає, що будь-яка нескінченно мала фігура, розташована на ПЗМ, зображається на площині подібною. Умови рівнокутового зображення в будь-якій точці проєкції: 1) зберігається ортогональність ліній меридіанів і паралелей; 2) м-б зображення вздовж меридіана m дорівнює м-бу зображення довжини вздовж паралелі n, тобто $m = n$.

Рівноплощові (*равновеликие, equal-area*) – проєкції, в яких площа будь-якої фігури на ПЗМ зображається на площині без спотворень, тобто площа фігури в зображенні дорівнює площі на ПЗМ, але фігура цієї площі не є подібною, як це буває у рівнокутовій проєкції. Умова рівноплощової проєкції: $p = 1$, де p – м-б зображення площі.

Довільні (*произвольные, conventional*) – проєкції яким властиві як кутові, так і площові спотворення. До довільних проєкцій належать також рівнопроміжкові проєкції.

Рівнопроміжкові (*равнопромежуточные, equidistant*) – проєкції, в яких один із м-бів уздовж головних напрямів є сталою величиною, здебільшого одиницею. Якщо в будь-якій точці проєкції м-б a вздовж першого головного напряму є сталою величиною, то вздовж другого головного напряму м-б сталій величині не дорівнює, і навпаки, якщо м-б b в усіх точках проєкції є сталою величиною, то м-б a ніколи не може дорівнювати цій величині. Умова рівнопроміжкової проєкції: $a = \text{const}$, $b \neq \text{const}$, або $b = \text{const}$, $a \neq \text{const}$. 5.

ПРОЄКЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА БАГАТОСМУГОВА (*многополосная картографическая проекция; manyzoned cartographical projection; kartographische Mehrstreifensprojektion f*): проєкція картографічна, коли поверхня еліпсоїда або кулі умовно поділена на смуги і для кожної такої смуги підбираються відповідні параметри у рівняннях проєкції. 5.

ПРОЄКЦІЯ КАРТОГРАФІЧНА КОМБІНОВАНА (*составная картографическая проекция; combined cartographical projection; kartographische kombinierte Projektion f*): проєкція картографічна, в якій загальна сітка картографічна складається з частин, побудованих у різних проєкціях, або ця сітка побудована в одній проєкції, але для кожної частини сітки підібрані окремі параметри, що входять у рівняння цієї проєкції. 5.

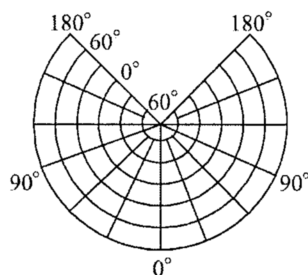
ПРОЄКЦІЯ КАССІНІ-ЗОЛЬДНЕРА (*проекция Кассини-Зольднера; Cassini-Soldner's projection; Projektion f von Cassini-Soldner*): рівнопроміжкова вздовж вертикалів поперечно-циліндрична проєкція квадратова. В ній м-б уздовж середнього меридіана та вздовж усіх вертикалів дорівнює одиниці. Прийнята за основу прямокутних координат Зольднера. 5.

ПРОЄКЦІЯ КВАДРАТОВА (*проекция квадратная; equirectangular projection; quadratische Projektion f, quadratische Plattkarte*): рівнопроміжкова за характером спотворень проєкція циліндрична, запропонував Генріх Мореплавець (1439). Назва її пояснюється тим, що за однакової різниці довгот і широт, меридіани і паралелі зобразяться прямими лініями з однаковими сторонами, тобто сітка картографічна зобразиться квадратами. Через властиві цій проєкції спотворення, найдоцільніше застосувати її для зображення приекваторних територій. 5.

ПРОЄКЦІЯ КВАЗІСТЕРЕОГРАФІЧНА (*квазистереографическая проекция; quasistereoqraphic projection; quasistereographische Projektion f*): удосконалена проєкція Русціля, виходячи з умови пристосування її до форми території Польщі (Грабовський Люціян). Було прийнято: координати центральної точки: $\varphi_0 = 52°$ пн, $\lambda_0 = 22°$ сх, м-б у цій точці $\mu = 0{,}9995$, звідси м-б довжин, що дорівнює одиниці, стосується лінії кола, побудованого з центральної точки радіусом 285 км. Складені таблиці (Бернацький, Сломчинський) цієї проєкції. 5.

ПРОЄКЦІЯ КОЛОВА (*круговая проекция; circular projection; Globular-Abbildung f*): проєкція картографічна, в якій лінії меридіанів і паралелей сітки нормальної зображаються у вигляді ексцентричних кіл, центри яких здебільшого, розташовані на прямолінійних меридіані та паралелі, які є одночасно осями симетрії та осями плоских прямокутних координат (напр., кульова або глобулярна проєкція). Можуть бути такі типи проєкцій, в яких лінії меридіанів і паралелей зобразяться за іншими законами, де відсутні лінії симетрії й осі прямокутних координат (напр., рівноплощова колова проєкція Ґраве). 5.

ПРОЄКЦІЯ КОНІЧНА (*коническая проекция; conical projection; Kegelprojektion f, konische Abbildung f*): проєкція картографічна, в якій меридіани зображаються на площині прямими лініями, що перетинаються в одній точці, кутова відстань між ними пропорційна різниці довгот, причому коефіцієнт пропорційності α є в межах: $0 < \alpha < 1$. Паралелі зображуються дугами концентричних кіл, центр яких розташований у точці перетину меридіанів. 5.



ПРОЄКЦІЯ КОНІЧНА РІВНОКУТОВА (*равноугольная коническая проекция; conformal conical projection; winkeltreue konische Abbildung f*): проєкція картографічна, в якій допоміжною поверхнею є поверхня дотичного або січного конуса і витримуються умови рівнокутового зображення. П. к. р. як для кулі, так і для еліпсоїда вперше запропонував Й. Г. Ламберт (1772). Пізніше К. Ф. Ґавсс (1825) розв'язав загальнішу задачу – зображення однієї поверхні на іншій зі збереженням подіб-

ності фігур у нескінченно малих частинах, що майже формулює теорію всіх рівнокутових картографічних проєкцій, серед них є і конічні. Незважаючи на те що в цьому випадку пріоритет належить Ламберту, Л. Болотов (1849) вважав цю проєкцію новою і приписав її Ґавссу. Залежно від способу вибору довільних сталих α і K, можна отримати низку проєкцій для складання дрібномасштабних географічних карт. Відома також П. к. р. астронома М. Я. Цінгера (1916), для якої довільні сталі обчислюються за умови мінімуму суми квадратів спотворень у межах території довільної конфігурації. 5.

ПРОЄКЦІЯ КОНІЧНА РІВНОПЛОЩОВА (*равновеликая коническая проекция; conical equal-area projection; flächentreue konische Abbildung f*): проєкція картографічна, в якій за допоміжну поверхню прийнято поверхню конуса і виконується умова рівноплощового зображення. Проєкцію на зрізаному конусі запропонував Г. Х. Альберс (1805), дотримуючись умови, що м-би на паралелях з широтами φ_3 і φ_4, які розташовані посередині між паралелями з широтами φ_1 і φ_2 і середньою паралеллю з широтою φ_0, рівні і дорівнюють одиниці. П. к. р., запропонував В. Вітковський (1907), характеризується своєрідним вибором сталих проєкції і меншими спотвореннями, ніж це є в проєкції Альберса. П. к. р. також запропонував А. Тіссо (1881); їй властиві найменші спотворення кутів. Використовують ще П. к. р. астронома М.Я. Цінгера (1916) з найменшим сер. кв. спотворенням довжин на території певної країни. 5.

ПРОЄКЦІЯ КОНІЧНА УЗАГАЛЬНЕНА (*обобщенная коническая проекция; generalized conical projection; verallgemeine konische Abbildung f*): проєкція картографічна, що відрізняється від проєкції конічної тим, що кути між меридіанами є доволі складною функцією довготи. 5.

ПРОЄКЦІЯ КРАСОВСЬКОГО (*проекция Красовского; Krassovsky's projection; Projektion f von Krasowsky*): рівнопроміжкова вздовж меридіана проєкція конічна, в якій зберігається задана по широті площа пояса, рівність частинних м-бів на крайніх паралелях цього ж пояса. Ще виконується умова, що величина суми квадратів спотворень довжин уздовж паралелей в межах усієї території, що відображається, мінімальна. Ця проєкція за величинами спотворень має переваги перед іншими такого роду проєкціями; її застосовують для складання дрібномасштабних карт, і зокрема, коли не тільки материк, але й водний полярний басейн потрібно зобразити з найменшими спотвореннями. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЛАГРАНЖА (*проекция Лагранжа; Lagrange's projection; Projektion f von Lagrange*): проєкція картографічна за характером спотворень є рівнокутовою, в якій меридіани і паралелі зображаються у вигляді дуг кіл, і в окремому випадку – у вигляді прямих ліній. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЛАМБЕРТА (*проекция Ламберта; Lambert's projection; Projektion f von Lambert*): проєкція картографічна, рівноплощова за характером спотворень проєкція азимутна, запропонував Й.Г. Ламберт (1772). Застосовується для побудови дрібномасштабних карт північної та південної півкуль (полярна проєкція), східної і західної півкуль (екваторіальна і горизонтальна сітки картографічні). Конічна рівноплощова П. Л. має зміст при $\alpha = 1$, де α – коефіцієнт пропорційності, що входить у рівняння плоского кута, але це вже буде азимутна проєкція; при $\alpha \neq 1$ рівноплощова конічна П. Л. не має практичного застосування. Існує ще т. зв. проєкція ізоциліндрична Ламберта. 5.

ПРОЄКЦІЯ МЕРКАТОРА (*проекция Меркатора; Mercator's projection; Merkatorprojektion f*): рівнокутова за характером спотворення проєкція циліндрична. Її опрацював 1569 голланд. картограф Кремер (Gerhard Kremer), латинською мовою Меркатор. П.М. застосовується в морській навігації, оскільки в цій проєкції маршрут корабля між двома портами зображається прямою лінією – локсодромою, для якої

зберігається сталий курс корабля, що вигідно для морських подорожей у відкритому океані. 5.

ПРОЄКЦІЯ МЕРКАТОРА УНІВЕРСАЛЬНА (*универсальная проекция Меркатора; projection universal of Mercator; universale Merkatorprojektion f*): застосовується в деяких европейських країнах для топографічних карт. За характером спотворень, як і проєкція Меркатора, – рівнокутова. На середньому меридіані м-б довжин становить 0,9996 (у проєкції Ґавсса-Крюґера дорівнює одиниці). Застосовується подвійне зображення: спочатку еліпсоїд зображається на кулі, потім кулю проєктують на площину, як і в проєкції Меркатора. 5.

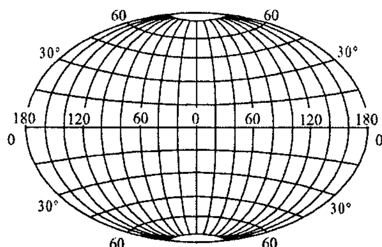
ПРОЄКЦІЯ МОЛЬВЕЙДЕ (*проекция Мольвейде; Mollweide's projection; Projektion f von Mollweide*): рівноплощова еліптична проєкція псевдоциліндрична, в якій полюси зображаються точками. Всі меридіани зображаються еліпсами, за винятком середнього (пряма лінія) і меридіана, розташованого на 90° від середнього (зображається колом). Застосовується в атласах для дрібномасштабних карт світу. 5.

ПРОЄКЦІЯ НОРМАЛЬНА (*нормальная проекция; normal projection; normale Projektion f*): проєкція картографічна, в якій основна вісь допоміжної поверхні (напр., циліндра, конуса) збігається з полярною віссю поверхні Землі математичної (ПЗМ) або коли площина картинна розташована перпендикулярно до цієї осі. Як допоміжні поверхні,так і картинна площина можуть перетинати ПЗМ або дотикатись до неї. У першому випадку будуть січні, а в другому – дотичні П. н. Деколи ці проєкції наз. прямими. 5.

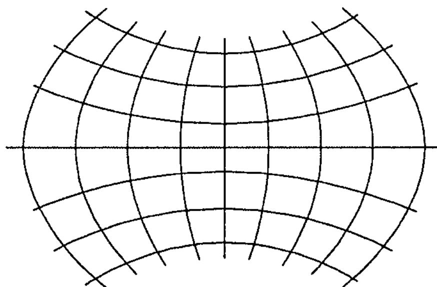
ПРОЄКЦІЯ ОРТОГОНАЛЬНА (*ортогональная проекция; orthogonal projection; kongruente Projektion f (Abbildung f)*): проєкція картографічна, в якій лінії меридіанів і паралелей зображаються під прямим кутом, тобто ортогонально. До цієї групи належать всі рівнокутові за характером спотворення проєкції, бо для них ортогональність сітки картографічної є обов'язковою. 5.

ПРОЄКЦІЯ ОРТОГРАФІЧНА (*ортографическая проекция; ortographical projection; ortographische Projektion f (Parallelprojektion f)*): одна з проєкцій перспективних, у якій точка перспективи або точка зору розташована в нескінченності, тобто коли проєктуючі промені можна розглядати як лінії паралельні між собою і перпендикулярні до площини картинної. 5.

ПРОЄКЦІЯ ПЕРСПЕКТИВНА (*перспективная проекция; perspective projection; perspektive Projektion f (Abbildung f)*): проєкція картографічна, яку отримують геометричним шляхом, а саме: з точки (точки зору) за законами лінійної перспективи точки на картинну площину проєктуються точки, що містяться на поверхні Землі математичній (звичайно кулі). Залежно від віддалі точки зору до центра кулі ці проєкції поділяють на: проєкції гномонічні, проєкції стереографічні, проєкції зовнішні, проєкції ортографічні. Залежно від розташування картинної площини щодо поверхні кулі ці проєкції можуть бути: *нормальними* (картинна площина розташована в точці географічного полюса і перпендикулярна до полярної осі), *поперечними* (картинна площина розташована в будь-якій точці екватора і перпендикулярна до екваторіальної осі), *скісними* (картинна площина розташована в будь-якій точці між полюсом і екватором). Картинна площина не обов'язково мусить торкатись поверхні кулі, а може бути розташована і на певній відстані від неї. 5.



ПРОЄКЦІЯ ПОЛІКОНІЧНА (*поликоническая проекция; polyconical projection; polykonische Projektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани зображаються кривими, симетричними відносно середнього меридіана, який зображається прямою лінією; паралелі зображаються дугами ексцентричних кіл, центри яких розташовані на середньому меридіані або на його продовженні; паралелі сітки нормальної ортогональні до прямолінійного середнього меридіана; серед цих проєкцій важливою є проєкція поліконічна проста. 5.



ПРОЄКЦІЯ ПОЛІКОНІЧНА ПРОСТА (*простая поликоническая проекция; simple polyconic projection; einfache polykonische Projektion f*): проєкція картографічна, в якій середній меридіан зображається прямою лінією, довжина якого не спотворюється. Паралелі – кола, ортогональні до середнього меридіана; радіуси кіл визначаються за формулою $\rho = N\mathrm{ctg}\varphi$, а їх центри розташовані на середньому меридіані або його продовженні; тут N – радіус кривини першого вертикала точки, широта якої – φ. Довжина паралелей не спотворюється, тобто м-б зображення $n = 1$. Цю проєкцію часто наз. американською, бо в 20-х роках XIX ст. її запропонував у США проф. Ф. Гаслер, а пізніше її застосували для побудови карт як дрібних, так і великих м-бів, зокрема і карт топографічних. 5.

ПРОЄКЦІЯ ПОЛІКОНІЧНА ПРОСТА ВИДОЗМІНЕНА (*простая видоизмененная поликоническая проекция; simple modified polyconical projection; einfache modifizierte polykonische Projektion f*): проєкція багатогранна, в якій поверхня Землі поділена лініями меридіанів і паралелей на трапеції розміром 4 на 6° по широті і довготі; кожна така трапеція зображається на площині окремо в названій вище проєкції. Для позначення окремих аркушів карти застосовується номенклатура. Властивості проєкції: 1) Усі меридіани зображаються прямими лініями, а два з них, віддалені на 2° в обидві сторони по довготі від середнього меридіана (на здвоєних і зчетверених аркушах відповідно на 4 і 8°) зображаються без спотворень, тобто м-б зображення $m = 1$; 2) Крайні паралелі кожного аркуша (північна і південна) – дуги кола радіусом $\rho = N\mathrm{ctg}\varphi$ (N – радіус кривини першого вертикала, φ – широта паралелі), центри паралелей розташовані на середньому меридіані, їх довжини не спотворюються, тобто м-би їх зображень $n_{\text{пн}} = n_{\text{пд}} = 1$. Характеризується відносно малими спотвореннями: довжин – не більше 0,10 %, (на крайніх меридіанах при $\lambda = \pm 3°$ від середнього меридіана +0,076%, на середньому меридіані при $\lambda = 0°$–0,061 %), площ – 0,15 %, кутів – $5'$. Недолік: наявність т. зв. розривів при з'єднанні аркушів карти вздовж меридіанів і паралелей, що, за результатами досліджень В. Каврайського, при з'єднанні чотирьох аркушів оцінюється значенням $\delta = 3{,}25\cos\varphi$ (мм). Застосовується для карти м-бу 1:1000000. 5.

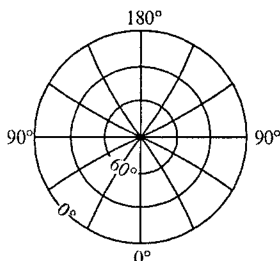
ПРОЄКЦІЯ ПОПЕРЕЧНА (*поперечная проекция; transverse projection; Transversalprojektion f*): проєкція картографічна, в якій основна вісь допоміжної поверхні (напр., конуса, циліндра) розташована в площині екватора поверхні Землі математичної (ПЗМ), тобто перпендикулярна до її полярної осі, або площина картинна розташована перпендикулярно до площини екватора ПЗМ. Як допоміжні поверхні, так і картинна площина можуть перетинати МПЗ або дотикатись до неї. В першому випадку будуть поперечні січні, у другому – поперечні дотичні проєкції. В

основі П. п. лежить поперечна система координат. 5.

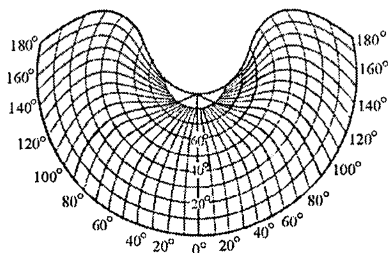
ПРОЄКЦІЯ ПОСТЕЛЯ (*проекция Постеля; Postel's projection; azimutale Projektion f, Projektion f von Postel*): рівнопроміжкова за характером спотворення проєкція азимутна кулі на площині. Рівнопроміжковість зберігається вздовж меридіана (для полярної проєкції) і вздовж вертикалів (для скісної і поперечної проєкцій). Застосовується, якщо в якійсь точці карти треба зберегти азимути і відстані від цієї точки до будь-якої біжучої (напр., авіаційні карти з великим аеродромом в центрі її, сейсмічні карти). 5.

ПРОЄКЦІЯ ПОХІДНА (*производная проекция; derivative projection; abgeleitete Projektion f*): проєкція картографічна, яку, здебільшого отримують унаслідок змінювання властивостей двох або більше відомих проєкцій; її можна отримати також розв'язанням або виконанням наперед заданих умов. 5.

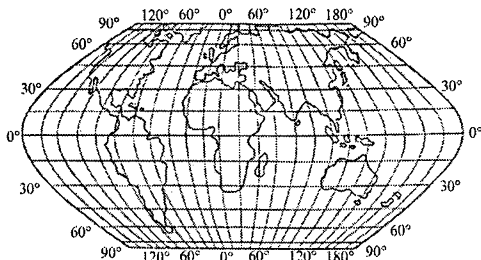
ПРОЄКЦІЯ ПСЕВДОАЗИМУТНА НОРМАЛЬНА (*нормальная псевдоазимутальная проекция; pseudoazimuthal projection; Pseudoazimutalprojektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани зображуються кривими, симетричними відносно двох осей симетрії (горизонтальної і вертикальної), які також є меридіанами і зображуються прямими лініями. Паралелі мають вигляд дуг кіл так само, як і в проєкції азимутній нормальній, проведених із точки перетину прямолінійних меридіанів – осей симетрії. 5.



ПРОЄКЦІЯ ПСЕВДОКОНІЧНА (*псевдоконическая проекция, pseudoconical projection; pseudokonische Projektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани є кривими, симетричними відносно середнього меридіана, який зображується прямою лінією, а паралелі – дугами концентричних кіл так само, як і в проєкції конічній. 5.



ПРОЄКЦІЯ ПСЕВДОЦИЛІНДРИЧНА (*псевдоцилиндрическая проекция; pseudocylindrical projection; Pseudozylinderprojektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани зображуються кривими, симетричними відносно середнього меридіана, зображеного прямою лінією, а паралелі – паралельними прямими лініями, перпендикулярними до прямолінійного меридіана, так само, як і в проєкції циліндричній. 5.



ПРОЄКЦІЯ ПСЕВДОЦИЛІНДРИЧНА УРМАЄВА (*псевдоцилиндрическая проекция Урмаева; pseudocylindrical Urmajev's projection; Pseudozylinderprojektion f von Urmajew*): проєкція псевдоциліндрична, за характером спотворень – довільна. Ізоколи площ – прямі лінії, паралельні екватору, і досягають величини 1,3 у районі полярних кіл. Спотворення площ відсутні на лінії екватора. Кути не спотворюються на середньому меридіані і в точках з широтами +51°, найбільші спотворення – в полярних зонах. Застосовується для кар-

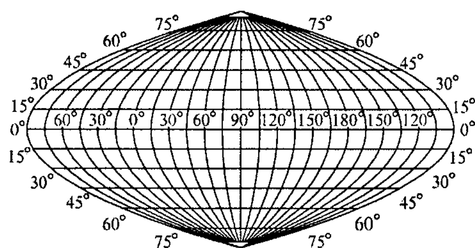
тографування Тихого та Індійського океанів при довготі середнього меридіана $\lambda = 160°E$. 5.

ПРОЄКЦІЯ РУССІЛЯ (*проекция Руссиля; Roussilhe's projection; Projektion f von Roussilhe*): проєкція стереографічна еліпсоїда, яка є конформною, симетричною відносно прямолінійного середнього меридіана, абсциси точок вздовж якого обчислюються за виразом:

$$x = 2R_0 \cdot \text{tg}(S/2R_0),$$

де S – довжина дуги меридіана від центральної до біжучої точки, $R_0 = \sqrt{M_0 N_0}$, тобто середньому радіусу кривини в центральній точці проєкції (M_0 і N_0 – радіуси кривини меридіана і першого вертикала центральної точки на поверхні еліпсоїда). П. Р. є основою системи плоских прямокутних координат для картографування Франції. 5.

ПРОЄКЦІЯ САНСОНА (*проекция Сансона; Sanson's projection; Projektion f von Sanson*): синусоїдна рівноплощова за характером спотворення проєкція псевдоциліндрична. Меридіани зображаються синусоїдами (точніше косинусоїдами), полюси – точками. Довжини дуг усіх паралелей і довжини випрямлених дуг середнього меридіана зображуються в ній без спотворень. Позаяк м-б уздовж меридіана і спотворення кутів залежать від широти і довготи, то ізоколи, що характеризують спотворення, мають вигляд гіперболічних кривих, симетричних відносно середнього меридіана та екватора. Застосовується для карт атласів. 5.



ПРОЄКЦІЯ СЕРЦЕПОДІБНА (*сердцевидная проекция; cordiform projection; Projektion f von Stab-Werner*): окремий випадок проєкції Бонна, яку також наз. *проєкцією Штаба-Вернера*. Псевдоконічна проєкція симетрична відносно меридіана, на якому радіуси паралелей дорівнюють випрямленим дугам меридіана від полюса до зображуваної паралелі. Зберігаються довжини всіх паралелей, тобто м-би вздовж них дорівнюють одиниці. Зображення поверхні Землі тут подібне до серця. 5.

ПРОЄКЦІЯ СКІСНА (*косая проекция; oblique (skew) projection; schiefachsige Projektion f*): проєкція картографічна, в якій основна вісь допоміжної поверхні (напр., циліндра, конуса) або картинна площина нахилені до основної полярної осі поверхні Землі математичної (ПЗМ). Як допоміжні поверхні, так і картинна площина можуть перетинати ПЗМ або дотикатись до неї. В першому випадку будуть скісні січні, у другому – скісні дотичні проєкції. П. с. деколи наз. горизонтною. В основі П. с. лежить скісна система координат. 5.

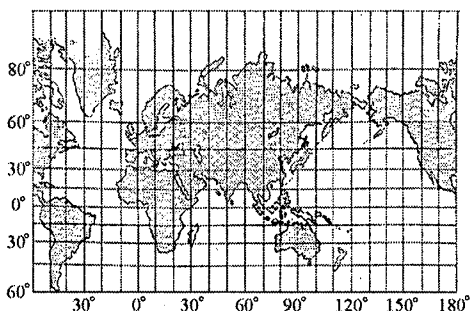
ПРОЄКЦІЯ „СПРОЩЕНА КОНІЧНА” (*„упрощенная коническая” проекция; simplified conical projection; „vereinfachte konische” Abbildung f*): проєкція картографічна, яку за умовами побудови сітки картографічної відносять до класу проєкцій псевдоконічних. Тут усі меридіани, крім середнього, хоч і є прямими лініями, не ортогональні паралелям (концентричним колам) і не перетинаються в одній точці, як у конічних проєкціях. Практичне застосування незначне. 5.

ПРОЄКЦІЯ СТЕРЕОГРАФІЧНА (*стереографическая проекция; stereo-graphic projection; stereographische Projektion f*): проєкція перспективна кулі на площину картинну з точки зору, яка розташована на поверхні кулі, тобто віддаль від цієї точки до центра кулі дорівнює радіусу останньої. За характером спотворень – рівнокутова проєкція. 5.

ПРОЄКЦІЯ ТІССО (*проекция Тиссо; Tisso's projection; Projektion f von Tisso*): див. Проєкція конічна рівноплощова. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЦЕНТРАЛЬНА (*центральная проекция; central projection; gnomonische Projektion f*): зображення точок об'єкта на площині проєктуванням їх прямолінійними променями, які перетинаються в одній точці – центрі проєкції. 8.

ПРОЄКЦІЯ ЦИЛІНДРИЧНА (*цилиндрическая проекция; cylindrical projection; zylindrische Projektion f*): проєкція картографічна, в якій меридіани на площині зображуються паралельними прямими, відстань між якими пропорційна різниці довгот. Паралелі зображуються прямими, перпендикулярними до меридіанів, але відстань між ними залежить від конкретних широт (як у проєкціях азимутних і проєкціях конічних). Рівняння проєкції: $x = f(\varphi)$, $y = c\lambda$, де $c = \text{const}$ – коефіцієнт пропорційності ($0 < c < 1$). Ця проєкція розглядається як окремий випадок проєкції конічної, коли загальну точку перетину ліній меридіанів (яка також є і центром кіл – ліній паралелей) перемістити в нескінченність. З-поміж цього типу проєкцій слід виділити проєкцію Меркатора і проєкцію квадратну. 5.



ПРОЄКЦІЯ ЦИЛІНДРИЧНА УЗАГАЛЬНЕНА (*обобщенная цилиндрическая проекция; generalized cylindrical projection; verallgemeine zylindrische Projektion f*): проєкція, яка відрізняється від циліндричної проєкції тим, що відстань між меридіанами є складнішою функцією довготи. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЦІНГЕРА (*проекция Цингера; Zinger's projection; Projektion f von Zinger*): див. Проєкція конічна рівнокутова. 5.

ПРОЄКЦІЯ ЧЕБИШЕВА (*проекция Чебышева; Tchebyshew's projection; Projektion f von Tschebyschew*): проєкція картографічна, що ґрунтується на теоремі (П. Чебишев, 1853) про найкращі рівнокутові проєкції, а саме: частинний м-б довжин по контуру території, що зображується, стала величина. Д. Граве (1884) довів цю теорему. М. Урмаєв (1947) запропонував способи практичного одержання проєкції. Розв'язання задачі залежить від вигляду контуру території; чим складніший її контур, тим більше ускладнюється задача. 5.

ПРОЗОРІСТЬ АТМОСФЕРИ (*прозрачность атмосферы; transparency of atmosphere; Durchsichtigkeit f der Atmosphere f*): здатність атмосфери пропускати сонячну радіацію. Для оцінки П. а. користуються такими критеріями: коефіцієнт прозорості; метеорологічна дальність видності; оптична товща атмосфери. Коефіцієнт прозорості $T = \exp(-\tau)$, де τ – оптична товща атмосфери. Метеорологічною дальністю видності наз. гранична відстань, починаючи з якої у світлий час доби абсолютно чорний предмет з кутовими розмірами, меншими від $9 \cdot 10^{-3}$ рад, зливається з фоном і стає невидним. Оптичною товщею атмосфери наз. від'ємний логарифм прозорості $\tau = -\ln T$. 3.

ПРОМАХ (*промах; blunder; Fehlschlag m, Fehlgriff m*): похибка випадкова окремого вимірювання в ряді вимірювань, яка для певних умов у тричі й більше відрізняється від решти результатів цього ряду й вилучається із подальшого опрацювання. 21.

ПРОМЕНІ БАЗИСНІ (*базисные лучи; basis rays; Basisstrahlen m pl*): промені, що збігаються з напрямом базису фотографування. Для одного базису маємо два промені – прямий (від лівого до правого центра фотографування) та зворотний (від правого до лівого центра). 8.

ПРОМЕНІ ЗВИЧАЙНИЙ І НЕЗВИЧАЙНИЙ (*обыкновенный и необыкновенный лучи; ordinary and extraordinary rays; gewöhnliche und ungewöhnliche Strahlen m pl*): див. Подвійне променезаломлення. 13.

ПРОМІЛЕ (*промилле; pro mille; Promille n*): одиниця відносної величини, що відповідає тисячній частині числа ($1^0/_{00} = 10^{-3} = 0{,}001 = 0{,}1$ %). 21.

ПРОМІНЬ У ФОТОГРАММЕТРІЇ (*луч в фотограмметрии; ray in photogrammetry; Strahl m in Fotogrammetrie*): *базисний промінь* – виходить з центра проєкції і збігається за напрямком із базисом фотографування; *проєктувальний промінь* – пряма, на якій лежать точка предмета і точка зображення, побудованого в заданій проєкції. Для центральної проєкції всі проєктувальні промені перетинаються в її центрі; *надирний промінь* – перпендикуляр, опущений з центра проєкції на площину предмета; *головний промінь* – перпендикуляр, опущений з центра проєкції на картинну площину (знімок); *відповідні промені* – два (декілька) проєктувальні промені, що творять зображення однієї й тієї ж точки об'єкта на двох (декількох) знімках; *світловий промінь* – пряма, вздовж якої поширюється світлова енергія, нормаль до фронту світлової хвилі. 8.

ПРОМІРНІ РОБОТИ (*промерные работы; sounding works; Ausmessungsarbeiten f pl*): знімання рельєфу дна водотоків і водоймищ вимірюванням глибин на галсах для побудови характерних профілів, складання карти підводного рельєфу або визначення планово-висотного положення підводних об'єктів. Віддаль між галсами – один з основних параметрів П. р., який характеризує їх детальність, залежить від рельєфу, глибини, м-бу знімання тощо. Результати вимірювань, зведені до заданої рівневої поверхні, є висотною основою донного рельєфу на морських топографічних, навігаційних та ін. картматеріалах. На топографічних картах шельфу і внутрішніх водоймищ цей рельєф зображають горизонталями (ізобатами). 1.

ПРОПОРЦІЙНІСТЬ (*пропорциональность; proportionality; Proportionalität f, Verhältnis n*): простий вид функціональної залежності. Розрізняють пряму П. (напр., під час рівномірного руху зі швидкістю v пройдений шлях S прямо пропорційний часу t, тобто $S = vt$) і обернену П. (напр., під час рівномірного руху зі швидкістю v проміжок часу t, за який пройдено певний відрізок шляху S, обернено пропорційний швидкості, тобто $t = S/v$). 5.

ПРОПОРЦІЯ (*пропорция; proportion; Proportion f*): у математиці – рівність двох відношень $a : b = c : d$. Величини a і d наз. крайніми, а b і c – середніми членами П. Добуток середніх членів П. має дорівнювати добутку крайніх. Цю властивість П. враховано у циркулі пропорційному. 5.

ПРОПУСК ЦІЛІ (*пропуск цели; target miss; Durchlassen n des Ziels n*): виникає під час роботи радіолокаційної станції бічного огляду і залежить від низки параметрів, зокрема від коливання антени відносно курсу літального апарата. Умова П. ц. така:

$$W \pm \omega \cdot D_r \geq cDF,$$

де W – шляхова швидкість; ω – кутова швидкість по курсу; D_r – горизонтальна віддаль до цілі; c – роздільна здатність системи; D – віддаль до цілі; F – частота висилання імпульсів. 8.

ПРОСІДАННЯ СПОРУДИ (*просадка сооружения; sinking of construction; Senkung f des Gebäudes n*): деформація, яка викликає вертикальне зміщення споруди вниз під дією її ваги, має провальний характер і зв'язана з корінною зміною складу ґрунту (напр., ущільненням макропористих ґрунтів при їх зволоженні, розмерзанні). 7.

ПРОСТІР ЗОБРАЖЕНЬ (*пространство изображений; image space; Bildraum m*): сукупність точок (предметів), оптичне зображення яких отримують за допомогою оптичної системи, утворює *простір предметів*, а сукупність зображень цих точок – простір зображень. Як простір предметів, так і П. з. заповнюють весь простір. 14.

ПРОСТІР ПРЕДМЕТІВ (*пространство предметов; object space; Objektraum m, Dingraum m*): див. Простір зображень. 14.

ПРОСТОРОВА КОГЕРЕНТНІСТЬ (*пространственная когерентность; space coherency; Volumenkohärenz f*): кореляція фаз монохроматичного випромінювання з різних точок джерела світла. В некогерентних джерелах (лампах розжарювання, дугова лампа) ця кореляція існує для точок, віддалених між собою не більше ніж на довжину хвилі випромінюваного світла. Лазер випромінює електромагнетні хвилі з майже плоским фронтом. Тому фази в будь-яких точках поперечного перерізу випромінювання лазера однакові. 13.

ПРОТРАКТОР (*протрактор; protractor; Protraktor m, Doppeltransporteur m*): прилад, у вигляді круга з поділками, з однією нерухомою та двома радіальними лінійками, які можуть обертатись. Його використовують для визначень положення місця за двома кутами. 6.

ПРОФІЛОГРАФ (*профилограф; profile recorder; Profilgerät n, Profilinstrument n*): геодезичний висотомір, змонтований на рухомій основі, що викреслює профіль шляху або реєструє висоти точок місцевості. Дія профілографа ґрунтується переважно на механічному центрирі або на використанні горизонтальності поверхні рідини в посудині. 14.

ПРОФІЛЬ МІСЦЕВОСТІ (*профиль местности; section of terrain; Profil n des Geländes n*): проєкція сліду перерізу місцевості вертикальною площиною на цю площину. Зображення цього сліду на кресленні також наз. П. м. П. м. може бути побудований за даними нівелювання або з використанням топографічної карти. Зазвичай його будують на міліметровому папері, де спочатку розмічають сітку профілю, в якій є рядки: ухилів проєктної лінії, проєктних та фактичних висот, віддалей між пікетами, прямих і кривих, ситуації тощо. Горизонтальний м-б П. м. найчастіше приймають 1:2000 або 1:5000; вертикальний, для наочності, збільшують у 10 разів. У графі пікетів позначають пікети, плюсові точки та віддалі між ними. Над ними виписують висоти точок земної поверхні, заокруглені до сантиметрів, які відкладають по вертикальній лінії в прийнятому м-бі від довільно вибраного умовного горизонту. Цей горизонт вибирають з таким розрахунком, щоб найнижча точка місцевості розташувалась на профілі вище від лінії умовного горизонту приблизно на 4 см. Сполучаючи ці точки, отримують П. м. На ньому проводять проєктну лінію за умов, передбачених для проєктування тієї чи іншої лінійної інженерної споруди, та заповнюють усі графи, які стосуються проєктної лінії. Тоді обчислюють робочі позначки, тобто різниці проєктних висот і висот земної поверхні на всіх пікетних і плюсових точках. Усі проєктні величини викреслюють червоним, а решта – чорним кольорами. 12.

ПРОФІЛЬ РІЧКИ ПОЗДОВЖНІЙ (*продольный профиль реки; longitudinal river section; Längsflußprofil n*): профіль місцевості, на якому показують зміну висоти дна і поверхні річки в міру віддалення від витоку до гирла. 4.

ПРОФІЛЬ ТРАСИ ПОЗДОВЖНІЙ (*продольный профиль трассы; longitudinal traverse section; Längstraßeprofil n*): профіль місцевості, побудований вздовж осі споруди. На П. т. п. під сіткою профілю будують „план прямих і кривих", на якому показують довжини і напрями прямих відрізків траси та елементи кривих. У графах „ухили" та „проєктні позначки" показують проєктні значення ухилів і відповідні їм проєктні висоти точок. 7.

ПРОФІЛЬ ТРАСИ ПОПЕРЕЧНИЙ (*поперечный профиль трассы; traverse cross-section; Quertrasseprofil n*): вертикальний переріз місцевості в перпендикулярному до траси напрямі. Такі напрями вибирають на місцевості зі складним рельєфом та у вершинах кутів повороту траси за напрямом бісектриси. П. т. п. використовують для визначення об'ємів земляних робіт, тому й при відносно рівнинному рельєфі

на трасі розмічують П. т. п. і нівелюють його. Звичайно для складання П. т. п. горизонтальний та вертикальний м-би беруть однаковими. На місцевості П. т. п. розмічують на такій віддалі один від одного, щоб ухил місцевості між ними був однотипний. Якщо ухил більше 11°, то П. т. п. розмічують на всіх пікетах і плюсових точках. Залежно від характеру схилу й типу траси П. т. п. розмічують з обох боків траси на віддалі 15–30 м і більше. 7.

ПРОЦЕС СТАЦІОНАРНИЙ (*стационарный процесс; stationary process; stationärer Prozeß m*): процес, який майже не залежить від часу. 20.

ПРОЦЕС ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АВТОМАТИЗОВАНИЙ (*автоматизированный технологический процесс; automated technological process; automatischer technologischer Prozess m (Verlauf m)*): процес, у якому функції чи будь-які інші дії виконують спільно людина та засоби обчислювальної техніки. 5.

ПРОЦЕС ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ОТРИМАННЯ ЦИФРОВИХ КАРТ (*технологический процесс получения цифровых карт; technological process of digital map production; technologischer Prozess m (Verlauf m) der Schaffung f der digitalen Karten f pl*): сукупність технологічних дій, що виконуються планово і послідовно (в часі) на всіх етапах створення, зберігання, оновлення і видачі цифрових карт. 5.

ПРОЦЕС ФОТОГРАФІЧНИЙ ПОЗИТИВНИЙ (*позитивный фотографический процесс; positive photographic proceß; positive Photoprozeß m*): фотохемічний процес одержання з негативів позитивних зображень. Розрізняють два види фотозображень: відбитки (аерофотознімки) і діапозитиви. Відбиток з аеронегатива – аерофотознімок, отриманий на фотоматеріалі з непрозорою підкладкою – фотопапері. При збереженні розмірів негатива під час друку отримують контактний відбиток, а при зміні розмірів – проєкційний. Контактні відбитки використовують для виготовлення фотопланів, фотосхем. Діапозитив – позитивна копія, виготовлена на світлочутливому матеріалі з прозорою підкладкою – плівці, склі. Діапозитиви застосовують під час вимірних робіт, а також у дешифруванні і мікрофільмуванні. Діапозитиви дорівнюють розміру негатива або виготовляються зменшеними. Для контактного друку використовують копіювальні прилади: КП-8, КП-10; електронно-копіювальні прилади тощо. Для проєкційного друку використовують фототрансформатори для ортогонального проєктування, спеціальні фотозбільшувачі та щілинні прилади. 3.

ПРОЦЕСИ ЕНДОГЕННІ (*эндогенные процессы; endogenic processes; endogener Prozeße m pl)*: відбуваються під дією внутрішніх сил всередині Землі. Вони зумовлені енергією, яка виділяється під час перетворень у надрах Землі і під дією сили ваги (гороутворення, землетруси, магматичні процеси). 4.

ПРОЦЕСОР (*процессор; processor; Prozessor m*): пристрій для автоматичного керування приладом, напр., віддалеміром, цифровою обчислювальною машиною. 13.

ПРУЖНІСТЬ (*упругость; elasticity; Elastizität f*): здатність тіл (гірських порід, мінералів) опиратися зміні їх об'єму і форми під дією механічних напруг, що зумовлено зростанням внутрішньої енергії тіл, і відновлювати повністю або частково форму і об'єм (тверді тіла) чи лише об'єм (рідини, гази) після припинення дії на них зовнішніх сил. Для більшості гірських порід справедливий Гука закон. Пружні властивості гірських порід можуть бути охарактеризовані однією з пар констант: модулем Юнга (модуль лінійного видовження) і коефіцієнтом Пуассона (коефіцієнт поперечного стику) або константами Ляме μ і λ, що дають змогу виразити у вигляді системи рівнянь компоненти деформацій через компоненти напруг. 4.

ПРУЖНІСТЬ ВОДЯНОЇ ПАРИ (*упругость водяного пара; elasticity of water steam; Partialdruck m des Wasserdampfes m*): див. Вологість повітря. 13.

ПРУЖНІСТЬ НАСИЧЕННЯ (*упругость насыщения; saturation elasticity; Sättigungsdampfdruck m*): див. Вологість повітря. 13.

ПРЯМА ВСТАВКА ТРАСИ (*прямая вставка трассы; traverse direct insertion; Gerade f zwischen zwei Bogen n pl*): частина траси, розташована між кінцем однієї та початком наступної кривої. Довжину П. в. т. обчислюють за пікетажним значенням цих точок. Напр., *ПК* = *ПК*6 + + 78,68 (пікетажне значення точки початку (*ПК*) наступної кривої мінус *КК* = = *ПК*4 + 52,16 – пікетажне значення точки кінця (*КК*) попередньої кривої. Довжина П. в. т. становить 226,52 м. Для П. в. т. звичайно обчислюють дирекційний кут або румб. Загальна довжина траси є сумою довжин прямих вставок і довжин кривих. 7.

ПРЯМА ЗАДАЧА ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА-КРЮҐЕРА (*прямая задача проекции Гаусса-Крюгера; direct problem of Gauss-Kruger projection; gerade Aufgabe der Projektion f von Gauss-Krüger*): обчислення прямокутних плоских координат x і y, зближення меридіанів на площині γ і м-бу зображення m за геодезичними координатами B і L даного пункту. Застосовуються формули

$$x = X + a_2 l^2 + a_4 l^4 + a_6 l^6 + ...,$$
$$y = b_1 l + b_3 l^3 + b_5 l^5 + ...,$$
$$\gamma = c_1 l + c_3 l^3 + c_5 l^5 + ...,$$
$$m = 1 + d_2 l^2 + d_4 l^4 + ...,$$

де X – довжина дуги меридіана від екватора до паралелі даного пункту – функція широти B цього пункту; коефіцієнти a_i, b_i, c_i, d_i – функції широти, що описуються виразами:

$$a_2 = \frac{N}{2}\cos B \sin B,$$
$$a_4 = \frac{N\cos^3 B \sin B}{24}(5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4),$$
$$a_6 = \frac{N\cos^5 B \sin B}{720}(61 - 58t^2 + t^4),$$
$$b_1 = N\cos B,$$
$$b_3 = \frac{N\cos^3 B}{6}(1 - t^2 + \eta^2),$$
$$b_5 = \frac{N\cos^5 B}{120}(5 - 18t^2 + t^4 + 14\eta^2 - 58\eta^2 t^2),$$
$$c_1 = \sin B,$$
$$c_3 = \frac{\cos^5 B \sin B}{3}(1 + 3\eta^2 + 2\eta^4),$$
$$c_5 = \frac{\cos^4 B \sin B}{15}(2 - t^2),$$
$$d_2 = \frac{\cos^2 B}{2}(1 + \eta^2),$$
$$d_4 = \frac{\cos^4 B}{24}(5 - 4t^2).$$

Тут $t = \mathrm{tg} B$, $\eta^2 = e'^2 \cos^2 B$, $l = L - L_0$ – різниця довгот певного пункту і осьового меридіана, виражена в радіанах. При $l \le 3°$ наведені формули забезпечують точність обчислень x, y – до 1 мм, γ – 0,001″ і m – до восьмого десяткового знака. 17.

ПРЯМА ОПТИЧНА ВИДНІСТЬ (*прямая оптическая видимость; direct optical visibility; optische direkte Sicht f*): див. Видність геодезична. 13.

ПРЯМЕ СХОДЖЕННЯ СВІТИЛА (*прямое восхождение светила; right ascension; gerade Aufsteigung f des Himmelskörpers m*): див. Координати небесні. 10.

ПРЯМОВИСНІСТЬ КОЛОН (*отвесность колонн; shaft plumbing of columns; senkrechte Stellung der Säulen*): необхідна умова монтажу споруд. Перевірку прямовисності окремої колони виконують спочатку ниткою виска, а потім теодолітом у двох взаємно перпендикулярних площинах. Для цього зверху та знизу колони наносять осьові риски і після наведення зорової труби на верхню риску опускають візирну вісь теодоліта до рівня нижньої риски, позначають і вимірюють відхилення верхньої риски відносно нижньої. Прямовисність ряду колон перевіряють відхиленням від прямовисної площини, що проходить через допоміжну вісь, паралельну до

вісі ряду колон, і закріпленої на віддалі 0,5–0,7 м від колон. Встановивши теодоліт на допоміжну вісь та зорієнтувавши візирну вісь у цьому напрямі, прикладають горизонтально рейку її п'яткою до осьових позначок кожної колони зверху та знизу і відлічують її вертикальною ниткою сітки; за розходженням відліків оцінюють точність встановлення цього ряду колон. Перевірку виконують при двох положеннях вертикального круга. 7.

ПРЯМОКУТНА СІТКА КАРТИ (*прямоугольная сетка на карте; map grid; rechtwinklinges Kartengitter n*): координатна сітка на карті плоскої прямокутної системи координат певної проєкції картографічної. 5.

ПСЕВДОВІДСТАНЬ (*псевдодальность; pseudorange; Pseudoentfernung f*): у глобальній позиційній системі визначувана за кодовими або фазовими вимірюваннями відстань ρ між фазовими центрами антени навігаційного ШСЗ і антени приймача ГПС–сигналів (встановленої на геодезичному пункті або на транспортному засобі), з похибкою, обумовленою несинхронністю $\Delta\tau$ (тобто відносною похибкою) годинника приймача з супутниковим годинником, за яким випромінюється навігаційний сигнал. Дійсну топоцентричну відстань r на момент випромінювання супутникового сигналу у випадку кодового методу можна подати формулою $r = \rho - c\,\Delta\tau$, де c=299792458 м/с – швидкість електромагнетних хвиль у вакуумі, λ – довжина хвилі. В фазовому методі $r = N{\cdot}\lambda + \Phi{\cdot}\lambda - c\,\Delta\tau$, де Φ – зміна (за неперервний інтервал часу від початкової епохи t_0 прийому сигналів до біжучої епохи) різниці фаз несучих прийнятого супутникового сигналу і згенерованого в приймачі опорного сигналу (копії супутникового); її величина включає не тільки дробову частину, але і цілу кількість циклів. N – цілочислова невизначеність фазового виміру, тобто невідоме початкове ціле число повних циклів коливань, що укладаються у відстань „супутник-пункт" в момент t_0. Визначені П. у деякому пункті одночасно більше ніж до чотирьох миттєвих положень космічних апаратів, координати яких відомі, дають змогу розв'язати обернену засічку лінійну просторову, знайти координати цього пункту і уточнити поправку його годинника. 9.

ПСИХРОМЕТР АСПІРАЦІЙНИЙ (*аспирационний психрометр; aspiration psychrometer; Aspirationspsychrometer n*): прилад для вимірювання температури і вологості повітря. Складається з двох однакових термометрів завдовжки 26 см. Верхня межа вимірювань +50°С, нижня – мінус 35°С; ціна поділки шкали 0,2°С. Термометри розташовані в металевій оправі. На верхньому кінці оправи встановлена головка з вентилятором. За допомогою вентилятора, повітря з постійною швидкістю (близько 2 м/с) засмоктується в трубки, в яких є резервуари термометрів. У вітряну погоду вентилятор захищають спеціальним кожухом. Резервуари термометрів захищені від впливу сонячної радіації металевими, понікельованими і добре відполірованими частинами. Завдяки великій відбивній здатності цих частин прилад слабо нагрівається на сонці, що разом з постійною швидкістю обдування повітрям резервуарів термометрів сприяє більшій точності вимірювання. Під час роботи П. а. чіпляють на кронштейні і відлічують термометри через 4 хв. роботи вентилятора. Пружність водяної пари обчислюють за формулою Шпрунга

$$e = E' - (P/a)(1 + t_м/972{,}8)(t_с - t_м).$$

Тут E' – тиск насиченої водяної пари при температурі $t_м$ зволоженого термометра; $t_с$ – покази сухого термометра; P – атмосферний тиск, мм рт. ст.; a – гігрометрична стала, яка при додатній температурі становить 1510, а при від'ємній – 1756. E' знаходять з гігрометричних таблиць. Для знаходження температури зволоженого термометра резервуар із ртуттю одного з термометрів обгортають батистом, який під час вимірювань зволожують дистильованою водою. За цією формулою парціяльний тиск

отримаємо в таких одиницях, у яких знайдено атмосферний тиск P і E'. 13.

ПУАССОНА ЗАКОН (*Пуассона закон; Law of Puasson; Gesetz n von Puasson*): дає змогу обчислити ймовірність P_m потрапляння рівно m значень перервної величини випадкової в інтервал довжиною l, якщо випадкова величина задовольняє такі дві умови: ймовірність потрапляння окремих значень у відрізок l залежить тільки від довжини цього відрізка; окремі значення випадкової величини незалежні. Тоді $P_m = \frac{a^m}{m!} e^{-a}$, де a – математичне сподівання. Дисперсія випадкової величини в цьому випадку дорівнює a. 20.

ПУАССОНА ТЕОРЕМА (*Пуассона теорема; Theorem of Puasson; Theorem n von Puasson*): виконується, якщо є n незалежних випробувань і якщо ймовірність появи деякої події в i-му випробуванні дорівнює p_i, то зі збільшенням n частота P^* появи події прямує за ймовірністю P до середнього арифметичного ймовірностей p_i, тобто $P(| P^* - \frac{1}{n}\sum_i p_i | < \varepsilon) > 1 - \delta$, де ε і δ як завгодно малі додатні числа. 20.

ПУНКТ АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономический пункт; astronomical point; astronomischer Punkt m*): точка земної поверхні, географічні координати якої та азимут орієнтирного напряму визначені методами астрономії геодезичної (зі спостережень небесних світил). На місцевості П. а. закріплюють цегляним або бетонним стовпом. 10.

ПУНКТ ВАРІОМЕТРИЧНИЙ (*вариометрический пункт; variometric point; variometrischer Punkt m*): пункт знімання ґравіметричного, в якому виконані вимірювання других похідних потенціялу сили ваги варіометром або ґрадієнтометром. 6.

ПУНКТ ВИСОТНИЙ (*высотный пункт; elevation point; Höhenpunkt m*): пункт геодезичний з відомою висотою. 1.

ПУНКТ ВИХІДНИЙ (*исходный пункт; starting point; Ausgangspunkt m*): див. Дати вихідні геодезичні. 17.

ПУНКТ ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический пункт; geodetic point; geodätischer Punkt m*): точка мережі геодезичної. 1.

ПУНКТ ҐРАВІМЕТРИЧНИЙ (*гравиметрический пункт; gravimetric point; gravimetrischer Punkt m*): пункт з відомими координатами, в якому виконані вимірювання елементів ґравітаційного поля Землі. 6.

ПУНКТ ЛАПЛАСА (*пункт Лапласа; Laplace point; Laplacepunkt m*): пункт мережі геодезичної, на якому визначено астрономічні широту, довготу (див. Координати астрономічні) та азимут напряму на суміжний пункт (див. Азимут Лапласа). П. Л. у державній геодезичній мережі України (а також мережі інших країн) визначені на кінцях базисних сторін (вихідних сторін) у вершинах полігонів тріангуляції I кл. (чи на кінцях відповідних сторін ланок полігонометрії), на кінцях базисної сторони тріангуляції II кл., що міститься приблизно посередині полігона I кл. 17.

ПУНКТ МАЯТНИКОВИЙ (*маятниковый пункт; pendulum point; Pendelpunkt m*): пункт ґравіметричний, в якому виконані вимірювання маятниковим приладом. 6.

ПУНКТ ОПОРНИЙ (*опорный пункт; control point; Festpunkt m*): пункт геодезичний, відносно якого визначають інші геодезичні пункти. 1.

ПУНКТ ОРІЄНТИРНИЙ (*ориентирный пункт; checking point; Orientierungspunkt m*): пункт геодезичний, який задає напрям. 1.

ПУНКТ ПЛАНОВИЙ (*плановый пункт; horizontal point; Lagepunkt m*): пункт геодезичний з відомими плановими координатами. 1.

ПУНКТ ПРОФІЛЬНИЙ (*профильный пункт; profile point; Profilpunkt m (Höhenpunkt m)*): точка на осі споруди або точка проєктного профілю, або точка для розпланування поперечного профілю. 1.

ПУНКТ СУМІЩЕНИЙ (*пункт совмещенный; mixed point; Koinzidenzpunkt m*): див. пункт геодезичний. 1.

ПУНКТ У ДРУКУВАННІ (*пункт в печати; unit of measurements in printing; Punkt m im Druck m*): одиниця довжини в певній системі мір, що дорівнює 1/72 частині дюйма. Якщо за основу прийняти французький дюйм (27,1 мм), то 1 П = 0,376 мм. В англо-американській системі мір, де використовується англійський дюйм (25,4 мм), 1 П = 0,351 мм. У європейських країнах використовують французький дюйм. Більшою одиницею в цій системі мір є квадрат. 5.

ПУНКТИ ОРІЄНТУВАЛЬНІ (*ориентирные пункты; checking point; Orientierungspunkten m pl*): пункт геодезичний, який закріплює напрям на місцевості або споруді. В тріангуляції та полігонометрії є для полегшення знаходження напрямів на пункти спостереження. Їх можна використовувати для прив'язування створюваних розрядних мереж і мереж нижчої точності до державної геодезичної мережі. Біля кожного пункту державної мережі закріплюють два П. о. на віддалі 500–1000 м; у лісі – не менше 250 м. Ці пункти має бути видно в зоровій трубі теодоліта, встановленого на штативі над центром геодезичного пункту. Кут між стороною державної мережі та напрямом на П. о. вимірюють з точністю 2,5″. Одним із двох П. о. може бути видний повністю з пункту державної мережі геодезичний знак, або місцевий предмет (хрест церкви, вежа тощо) на віддалі до 3 км від пункту. 13.

ПУЧОК ПРОМЕНІВ (*связка лучей; beam coupling; Strahlenbündel n*): сукупність оптичних променів, що входять (виходять) у центр проєкції оптичної системи. *Подібний пучок* – пучок проєктуючих променів, відтворений за фотознімком на фотограмметричному чи оптичному приладі так, що кут між будь-якими двома променями дорівнює аналогічному куту під час фотографування. *Перетворений пучок* – відтворений П. п., коли згадані вище кути не дорівнюють один одному, для перетворених П. п. фокусні віддалі знімальної і проєктувальної камер не дорівнюють один одному. *Меридіанний* – П. п., розташований в площині, яка проходить через головний промінь і нормаль до сферичної поверхні лінзи (оптичної системи); *Сагітальний* – П. п., розташований в площині, яка проходить через головний промінь перпендикулярно до меридіанного пучка. 8.

П'ЯТКА РЕЙКИ (*пятка рейки; rod heel; Lattenstell n; Lattenstell n*): 1) нижня частина рейки, яку встановлюють на підкладень нівелірний, костиль нівелірний, землю тощо. П. р. має бути перпендикулярна до осей шкал рейок. Середина П. р. має бути на осі симетрії шкал. 2) різниця відліків основної (чорної) і додаткової (червоної) шкал рейок. 14.

Р

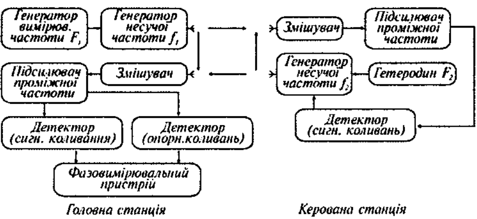
РАДІАЛЬНО-ШВИДКІСНИЙ МЕТОД СНС (*радиально-скоростной метод СНС; radial-velocity method; radiale Geschwindigkeitsmethode f des Navigationssatellitensystems n*): метод визначення координат вимірюванням радіальної швидкості, тобто швидкості ШСЗ відносно судна. За декілька вимірювань радіальної швидкості, виконаних у послідовні моменти часу, одержують дві або більше ізоліній, що перетинаються в точці розташування судна. Поверхнею положення в цьому допплерівському диференційному методі є конус, а ізолінії на поверхні Землі – ізодопи. 6.

РАДІАН (*радиан; radian; Radian n*): одиниця вимірювання плоского кута в системі одиниць СІ. 1 радіан – це кут кола, довжина дуги якого дорівнює радіусові цього кола. 1 радіан = 57°17′44,8″. 13.

РАДІОВИСОТОМІР (*радиовысотомер; radio altimeter; Radarhöhenmesser m*): прилад для вимірювання висоти лету носія апаратури над місцевістю. Є такі Р.: *дискретного* типу – ґрунтується на квантуван-

ні часової затримки за допомогою ґенератора квантових імпульсів. Зондований сигнал включає старт-імпульс і починається рахунок квантових імпульсів, а прийнятий зондований сигнал закриває лічильник. Це дає змогу визначити час квантування і висоту фотографування; *імпульсний* – ґрунтується на фіксації часу поширення радіохвилі від антени до землі і назад. Це найпоширеніший тип Р.; *з прямим методом вимірювання* – різновидність імпульсного Р., в якому часова затримка між прямим та відбитим сигналом вимірюється на екрані електронно-променевої трубки з круговою розгорткою; *частотний* – ґрунтується на частотній модуляції випромінених електромагнетних хвиль, частота биття яких між відбитими і прийнятими радіосигналами залежить від висоти лету літального апарата. 8.

РАДІОВІДДАЛЕМІРИ (*радиодальномеры; radio range-finder; Mikrowellenentfernungsmesser m*): гетеродинні віддалеміри з активним відбивачем, у яких зв'язок між станціями здійснюється на несучих коливаннях радіодіапазону. Залежно від довжини хвилі несучих коливань Р. поділяють на десяти-, три- та односантиметрові. Найпоширеніші – Р. трисантиметрового діапазону. Функціональні схеми всіх сучасних Р. майже однакові. В їх основу покладена схема радіовіддалеміра, яку запропонував 1957 англ. інженер Т. Д. Уодлі (Wadley). Цей Р. наз. телурометром (див. рис.).



Р. складається з двох станцій: головної і керованої. На головній станції є ґенератор вимірювальних коливань та фазовимірювальний пристрій, а на керованій станції – гетеродин, частота коливань якого відрізняється від частоти вимірювальних коливань на 1–1,5кГц. Вимірювальні коливання на головній станції та коливання гетеродина на керованій подають на ґенератор несучих коливань, де вони модулюють несучу частоту. Ґенератором надвисокочастотних несучих коливань є ґенератори клістронні або ґенератори на діодах Ганна. Частота несучих коливань на керованій і головній станціях неоднакова. Кожна станція випромінює частотно модульовані несучі коливання. На приймальну антену потрапляють коливання, які випромінює друга станція, і невелика частина своїх власних коливань. З антени ці коливання надходять на змішувач, з якого підсилювач виділяє коливання проміжної частоти, що дорівнює різниці несучих частот станцій віддалеміра. Коливання, які отримуємо із цього підсилювача, модульовані низькочастотними коливаннями, частота яких дорівнює різниці вимірювальної частоти та частоти гетеродина. Ці низькочастотні коливання на головній станції опорні, а на керованій – сигнальні. Їх виділяють на кожній станції відповідними детекторами. На керованій станції сигнальні коливання подають на ґенератор несучих частот разом з коливаннями гетеродина і вони також модулюють несучу частоту і на цій частоті пересилаються на головну станцію. На головній станції їх виділяють з коливань проміжної частоти відповідним детектором. Сигнальні та опорні коливання на головній станції потрапляють на фазовимірювальний пристрій. За виміряною різницею фаз цих коливань отримують довжину вимірюваної лінії.

Фірма	Радіовіддалемір	Радіус дії до: км	Середня квадратична похибка, мм
Телурометр	СА 1000	60	$17+5\cdot10^{-6}S$
Телурометр	MRA 5	50	$10+3\cdot10^{-6}S$
Телурометр	MRA 4	50	$15+3\cdot10^{-6}S$
Телурометр	CMW 20	25	$5+3\cdot10^{-6}S$

У СРСР виготовляли Р. трисантиметрового діапазону: „Луч", „Волна" (Москва) і „Трап" (Ленінград). Першим з них можна вимірювати лінії до 40, а двома іншими – до 15 км. Точність вимірювання ліній цими Р. однакова: 30 мм + $3 \cdot 10^{-6} S$. Кожна станція цих Р. може працювати як головною, так і керованою. Точність і радіус дії зарубіжних Р. подані в табл. 13.

РАДІОГРАФІЯ (*радиография; radiography; Radiographie f*): різновид фотографічного знімання від дії на світлочутливий шар випромінювання радіоактивних ізотопів, космічних променів. Йонізуюче випромінювання під час проходження через досліджуваний об'єкт (мінерал, промисловий виріб) послаблюється нерівномірно, утворюючи фотографічне зображення прихованих дефектів, яке уможливлює визначити їх форму та розміри. 3.

РАДІОЛАГ (*радиолаг; radiolog; Funklog n*): радіонавігаційна система, яка використовується у методі радіолага і складається з однієї суднової задавальної станції та двох берегових (наземних) відбивних станцій. Передавачі-приймачі станцій радіолага працюють на певних фіксованих частотах, а однозначність визначень досягається переміщенням задавальної станції відносно відбивних станцій системи. Р. вимірює зміну віддалі від судна до берегової установки. Вихідне положення всіх станцій Р. вимагає геодезичної прив'язки. 6.

РАДІОЛОКАЦІЯ (*радиолокация; radiolocation; Radiolokation f, Radar n*): галузь науки і техніки, предметом якої є радіолокаційні спостереження різних об'єктів для виявлення, розпізнавання, визначення координат та вимірювання інших характеристик. Радіолокаційні спостереження виконують такими способами: 1) опроміненням об'єкта радіохвилями і прийманням відбитих від нього радіохвиль; 2) опромінюванням об'єкта і прийманням перевипромінюваних ним радіохвиль; 3) прийманням радіохвиль, які випромінює об'єкт. 6.

РАДІОСИГНАЛИ ТОЧНОГО ЧАСУ (*радиосигналы точного времени; time signals; Radiozeitzeichen n pl, Zeitsignale n pl*): сигнали у вигляді серій звукових точок і тире, що передаються передавачами служб часу в точно встановлені моменти за Всесвітнім часом. Р. т. ч. використовують для визначення астрономічних довгот, точних поправок годинників тощо. 18.

РАДІУС БІНОКУЛЯРНОГО ЗОРУ (*радиус бинокулярного зрения; radius of binocular vision; Radius m binokulares Sehens n*): віддаль, що відповідає паралактичному кутові, що дорівнює гостроті бінокулярного зору. Це віддаль до об'єкта, коли спостерігач вже не може оцінювати глибину простору; для гостроти бінокулярного зору 30″ Р. б. з. дорівнює 450 м. 8.

РАДІУС-ВЕКТОР ГЕОЦЕНТРИЧНИЙ (*геоцентрический радиус-вектор; geocentric radius-vector; geozentrischer Radius–Vektor m*): визначає положення точки земної поверхні ШСЗ та ін. у деякій геоцентричній системі координат (напр., Координати орбітальні). 9.

РАДІУС-ВЕКТОР ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНИЙ (*планетоцентрический радиус-вектор; planetocentric radius vector; zentrischer Planetenradius-Vektor m*): відстань від центра мас планети до точки на її поверхні або до точки в просторі. 11.

РАДІУС-ВЕКТОР ТОПОЦЕНТРИЧНИЙ (*топоцентрический радиус-вектор; topocentric radius-vector; topozentrischer Radius–Vektor m*): визначає миттєве положення небесного об'єкта в навколопланетному просторі у деякій системі координат, початок якої лежить на поверхні планети (напр., у пункті спостереження). 9.

РАДІУС ВЕРТИКАЛЬНОЇ КОЛОВОЇ КРИВОЇ (*радиус вертикальной круговой кривой; radius of vertical circular curve; Ausrundungshalbmesser m (Krümmungsradius m des Vertikalbogens m)*): один з основних параметрів, за яким обчислюють та розмічають на місцевості вертикальну криву колову. Значення Р. в. к. к. регламентується категорією запроєктованої дороги. 7.

РАДІУС ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ КОЛОВОЇ КРИВОЇ (*радиус горизонтальной круговой кривой; radius of horizontal circular curve; Kreisbogenhalbmesser m (Krümmungsradius m des Richtungsbogens m)*): один з основних параметрів, за яким обчислюють та розмічають на місцевості криву колову. Радіус визначається переважно вимогами безпеки руху транспорту на певній ділянці траси для заданих швидкостей руху. Тому на залізницях та автомобільних дорогах мінімальні радіуси кривих регламентуються залежно від категорії дороги. 7.

РАДІУС ЗЕМЛІ СЕРЕДНІЙ (*средний радиус Земли; mean radius of the Earth; mittlerer Erdhalbmesser m*): середній радіус геоїда (радіус рівновеликої сфери) дорівнює 6371 км. Деколи за Р. З. с. приймають для цієї точки радіус кривини середній. 18.

РАДІУС КРИВИНИ СВІТЛОВОЇ ТРАЄКТОРІЇ (*радиус кривизны световой траектории; radius of light trajectory curvature; Krümmungshalbmesser m des Strahlenweges m*): радіус кривої, утвореної проходженням променя світла крізь шари атмосфери різної оптичної щільності. Ця траєкторія зазвичай спрямована увігнутістю до поверхні Землі. Середнє значення Р. к. с. т. $R_{св} = kR_З$, де k – коефіцієнт земної рефракції, який залежить від стану атмосфери на шляху світлового променя, $R_З$ – радіус кривини середній у заданому напрямі в точці спостереження (наближено середній радіус Землі). 7.

РАДІУС КРИВИНИ СЕРЕДНІЙ (*средний радиус кривизны; mean curvature radius; mittlerer Krümmungsradius m*): границя середнього арифметичного з радіусів кривини всіх можливих перерізів нормальних, проведених у заданій точці поверхні. Р. к. с. R для точок еліпсоїда обертання дорівнює середньому геометричному з радіусів кривини головних нормальних перерізів у цій точці поверхні, тобто

$$R = \sqrt{MN} = \frac{a\sqrt{(1-e^2)}}{1-e^2\sin^2 B},$$

де M і N – відповідно радіуси кривини меридіана і першого вертикала; a і e – велика піввісь і перший ексцентриситет еліпсоїда; B – геодезична широта. Значення Р. к. с. для точки з геодезичною широтою B подане в табл. 17.

B	0°	15°	30°	45°	60°	75°
R, км	6356,9	6359,7	6367,5	6378,2	6388,9	6396,8

РАДІУС ПЕРЕХІДНОЇ КРИВОЇ (*радиус переходной кривой; radius transition curve; Krümmungsradius m der Übergangskurve f (des Übergangsbogens m)*): один з елементів кривої перехідної. Р. п. к. безперервно змінюється: в початковій точці перехідної кривої він дорівнює безмежності ($\rho = \infty$), а в кінцевій точці – радіусу кривої колової ($\rho = R$). У проміжних точках перехідної кривої $\rho = C/l$, де C – параметр перехідної кривої, l – віддалення точки від початку перехідної кривої. Для клотоїди $C = RL$, де L – довжина кривої перехідної. У кубічній параболі, яку деколи беруть для приблизного розмічування кривих, приймають $l \approx x$ і $\rho \approx C/x$, де x – абсциса розмічуваної точки кубічної параболи. 7, 1.

РАДІУСИ КРИВИНИ ГОЛОВНІ (*радиусы кривизны главные; radius of light trajectory curvature; Hauprkrümmungsradien m pl*): радіуси кривини головних перерізів нормальних. У деякій точці поверхні еліпсоїда обертання перерізами нормальними головними є меридіан геодезичний і вертикал перший – нормальний переріз, перпендикулярний до меридіана. Р. к. г. поверхні еліпсоїда обертання позначаються: M – радіус кривини меридіана, N – радіус кривини першого вертикала; їх вирази як функції геодезичної широти B і елементів еліпсоїда земного a і e мають такий вигляд:

$$M = \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2\sin^2 B)^{3/2}},$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}}$$. 17.

РАМКА КАРТИ (*рамка карты; frame of the map; Kartenrahmen m pl*): система ліній, які оконтурюють весь рисунок карти. Переважно Р. к. складається з рамки карти внутрішньої і рамки карти зовнішньої. Вигляд Р. к. може бути різний, але найчастіше застосовують прямокутні і трапецієподібні рамки. Останні використовують для складання карт топографічних. Є ще колові та овальні (еліптичні) Р. к. 5.

РАМКА КАРТИ ВНУТРІШНЯ (*внутренняя рамка карты; innerer Kartenrahmen m*): рамка карти, що є замкнутою лінією, яка обмежує на карті її картографічне зображення. 5.

РАМКА КАРТИ ГРАДУСНА (*градусная рамка карты; Gradkartenrahmen m*): рамка із двох близько розташованих між собою паралельних ліній, в середині яких через певну кількість градусів показані виходи ліній сітки картографічної. 5.

РАМКА КАРТИ ЗОВНІШНЯ (*внешняя рамка карты; outer map edge; äußerer Kartenrahmen m*): рамка карти, що обмежує всі інші рамки, зокрема градусну (мінутну), і здебільшого має художньо-декоративне призначення. У деяких випадках допускається розрив Р. к. з. 5.

РАМКА КАРТИ МІНУТНА (*минутная рамка карты; minute frame; Minutekartenrahmen m*): рамка карти, із двох близько розташованих між собою паралельних ліній, всередині яких показані виходи меридіанів і паралелей через певну кількість мінут і міститься між рамкою карти внутрішньою і рамкою карти зовнішньою. 5.

РАМКА ТРАПЕЦІЇ (*рамка трапеции; sheet margin; Trapezrahmen m*): аркуш топографічної карти обмежений рамкою карти внутрішньою у вигляді трапеції, вершини якої відповідають геодезичним координатам згідно з номенклатурою аркуша карти. У вершинах Р. т. подають геодезичні координати, а вздовж сторін Р. т. оцифровані виходи сітки плоских прямокутних та сітки геодезичних координат. Р. т. викреслюють згідно з умовними знаками. 12.

РАПІДОГРАФ (*рапидограф; rapidograph; Reißfeder f*): див. Рейсфедер. 5.

РЕГУЛЮВАННЯ РІЧКОВОГО СТОКУ (*регулирование речного стока; management of water flow; Regulierung f des Flussabflusses m*): штучний перерозподіл стоку в часі за допомогою регулювальних споруд у вигляді ставків і водосховищ. 4.

РЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ (*регулирование стока; flow management; Regulierung f des Abflusses m*): система заходів із затримки стоку на схилах, сповільненню його швидкості, розподілення його по поверхні схилів і переведення у внутріґрунтовий, що досягається протиерозійним обробітком ґрунту, створенням стокорегулювальних смуг і спеціальних гідротехнічних споруд. 4.

РЕДАГУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНЕ (*интерактивное редактирование; interactive editing; interaktive Redaktion f*): виправлення цифрової інформації про місцевість з використанням діалогових (інтерактивних) технічних програмувальних засобів. 5.

РЕДАГУВАННЯ КАРТИ (*редактирование карты; map editing; Kartenredaktion f*): опрацювання карти редактором на всіх етапах її створення. Найважливішими у картографічному виробництві є роботи, пов'язані з одержанням оригіналу карти основного. До них належать: складання програми карти і виготовлення оригіналу карти складального. Складанню програми карти передують т. зв. редакційно-підготовчі роботи. Під час складання основного оригіналу карти редактор здійснює загальне керівництво і контролює всю роботу, починаючи з побудови основи карти математичної і закінчуючи одержанням готового складального оригіналу. Особливо контролює, як реалізуються настанови редакційного плану щодо

картографічної генералізації, як використовуються і стикуються між собою рекомендовані картматеріали, як усуваються виявлені редактором під час складання огріхи та недоліки, як заповнюється формуляр карти. Редагування на цьому етапі завершується контрольним переглядом складального оригіналу щодо відповідності його змісту призначенню карти і вимог програми. Редактор також керує коректурою, стежить за правильністю виправлень коректурних зауважень тощо і в кінцевому підсумку підписує оригінал, що уможливлює виготовлення оригіналу карти видавничого. Редакторська робота триває і під час виготовлення видавничих оригіналів. Редактор контролює якість ґравіювання чи креслення їх, наклеювання підписів, правильність застосування умовних знаків тощо. Контролюється також якість відбитків проби карти штрихової і оригіналу карти фарбового, виготовленого на відбитках штрихової проби. Робота з Р. к. завершується переглядом відбитків фарбної проби, яку після коректури і усунення недоліків остаточно переглядають і підписують технічний редактор, редактор карти, а також керівництво картографічного підприємства, що означає дозвіл на друкування накладу карти. 5.

РЕДАГУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*редактирование цифровой карты; digital maps editing; Redaktion f der digitalen Karte f*): укладання редакційних документів для всіх етапів створення і оновлення цифрової карти, включаючи коректуру цифрової інформації про місцевість і приймання готової високоякісної продукції, відповідно до вимог керівних (нормативних) документів. 5.

РЕДАКЦІЙНІ ВКАЗІВКИ (*редакционные указания; editorial instructions; redaktionelle Hinweise m pl*): документ, що відрізняється від плану редакційного докладністю викладеного матеріалу; може містити, напр., до найменших подробиць методичні вказівки щодо складання окремих об'єктів змісту карти. 5.

РЕДАКЦІЙНІ ДОКУМЕНТИ (*редакционные документы; editorial documents; redaktionelle Dokumente n pl*): документи, основним змістом яких є редагування карти. До Р. д. належать: план редакційний або редакційні вказівки, редакційні схеми, формуляр карти. 5.

РЕДАКЦІЙНІ СХЕМИ (*редакционные схемы; editorial scheme; redaktionelle Schemas n pl (Entwürfe m pl)*): складені редактором карти в графічному вигляді: схема картографічної території з відображенням на ній підібраних для складання карти відповідних як основних, так і допоміжних та додаткових картографічних матеріалів, а також схеми орографічних об'єктів, річкової мережі, водозбору тощо. Р. с. можуть супроводитись текстовою частиною з конкретними вказівками щодо виконання тих чи інших складальних робіт. 5.

РЕДАКЦІЙНО-ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ (*редакционно-подготовительные работы; editorial-preparative works; redaktionelle Vorbereitungsarbeiten f pl*): частина роботи редактора в процесі редагування карти. Р-п. р. можна поділити на такі етапи: вивчення положень завдання щодо карти, яку треба скласти; виявлення, збір і аналіз картографічних матеріалів; вивчення території яку картографують; опрацювання редакційного плану – програми карти; підбір та підготовка укладачів запроєктованої карти. Вивчивши завдання, редактор має чітко усвідомити всі заходи і способи їх реалізації, щоб карта щодо змісту, оформлення й точності відповідала вимогам завдання. Якщо потрібно, то встановлює м-б і проєкцію карти. Враховуючи вимоги завдання, редактор, на основі попереднього вивчення особливостей території за допомогою спеціальних джерел, добирає картографічні матеріали, поділяючи їх на основні, додаткові й допоміжні та визначає міру їх використання під час складання карти. Вивчивши детальніше територію з точки зору призначення й змісту майбутньої карти, редактор складає

програму карти, яка доповнюється різними схемами, зокрема й еталонними прикладами здійснення картографічної генералізації, макетом компонування. До Р-п. р. належить інструктаж укладачів оригіналу майбутньої карти щодо складання окремих елементів її змісту та реалізації положень редакційного плану, що стосується картографічної генералізації. Інструктаж проводить редактор, що склав редакційний план і знає всі особливості створення карти. 5.

РЕДУКОВАНА СТОРОНА (*редуцированная сторона; reduced side; Reduktionslänge f*): сторона мережі геодезичної, зведена до центрів геодезичних пунктів (див. Поправки за центрування і редукцію) і спроєктована на площину в проєкції Ґавсса (див. Редукційна задача геодезії, Проєкція Ґавсса-Крюґера). Для редукування похилої лінії на площину враховують такі поправки: за нахил лінії

$$\delta_h = -(h^2/(2S_{\text{нах}})) - (h^4/(8S^3_{\text{нах}})),$$

де h – перевищення між кінцями лінії, $S_{\text{нах}}$ – похила довжина лінії, зведена до центрів знаків; за зведення лінії на поверхню референц-еліпсоїда

$$\delta_{\text{н}} = -(H_m/R_a)S_{\text{г пр}} - (S^3_{\text{г пр}}/(24R_a^2)),$$

де $S_{\text{г пр}} = S_{\text{нах}} + \delta_h$, R_a – середній радіус кривини еліпсоїда вздовж лінії, км; за перехід з референц-еліпсоїда на площину

$$\delta_L = ((y_m^2/2R_m^2) + (\Delta y^2/24R_m^2))S_H,$$

де y_m – середня віддаль лінії від осьового меридіана (ордината), км; R_m – середній радіус кривини референц-еліпсоїда на середній широті лінії, км, Δy – приріст ординати на лінії, км; $S_H = S_{\text{г.пр}} + \delta_н$, м. Довжина лінії на площині

$S_{пл} = S_H + \delta_L$. 13.

РЕДУКОВАНИЙ НАПРЯМ (*редуцированное направление; reduced direction; Reduktionsrichtung f*): напрям, зведений до центрів пунктів. При позацентровому розміщенні теодоліта або візирної цілі для отримання Р. н. потрібно у виміряні напрями врахувати поправки за центрування і редукцію. 13.

РЕДУКУВАННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ НА ПЛОЩИНУ В ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА-КРЮҐЕРА (*редуцирование геодезической линии на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера; reduction of geodetic line to plane in Gauss-Kruger projection; Reduktion f der geodätischen Strecke f auf der Gausse-Krügerische Ebene f*): див. Застосування проєкції Ґавсса-Крюґера в геодезичних і топографічних роботах. 17.

РЕДУКЦІЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ НАПРЯМІВ (*редукция горизонтальных направлений; reduction of horizontal directions; Reduktion f der horizontalen Richtungen f pl*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

РЕДУКЦІЇ ПРИСКОРЕНЬ СИЛИ ВАГИ (*редукции ускорений силы тяжести; reduction of gravity accelerations; Schwerekraftreduktionen f pl*): поправки, які вводять до виміряних на фізичній поверхні Землі значень прискорення сили ваги, щоб зредукувати їх на поверхню геоїда або на заданий горизонт. Основними Р. п. с. в. є редукція у вільному повітрі, редукція Буге і редукція Прея-Пуанкаре. Редукцією у вільному повітрі враховують зміну прискорення сили ваги залежно від висоти точки спостережень і рівнем моря. Її обчислюють за формулою $\Delta q_1 = 0{,}3086H$. Редукцією Буге додатково враховують притягання плоского шару маси, товщина якого дорівнює висоті точки спостереження н. р. м. Цю редукцію обчислюють за формулою $\Delta q_2 \cong \Delta q_1 - 2\pi f \delta H$, де δ – густина порід, f – ґравітаційна стала, H – висота шарів н. р. м. Редукції Прея-Пуанкаре використовують для отримання прискорення сили ваги на деякій глибині від поверхні Землі, а також для переобчислення прискорення сили ваги з одного на інший горизонт. Таку редукцію обчислюють за формулою

$$\Delta q_3 \cong 0{,}3086h - 2\pi f \delta h,$$

де h – глибина, для якої визначається прискорення сили ваги. 6.

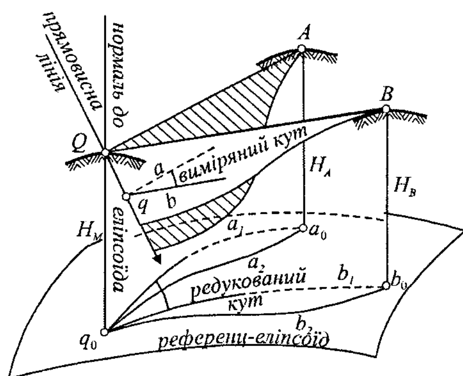
РЕДУКЦІЙНА ЗАДАЧА ГЕОДЕЗІЇ (*редукционная задача геодезии; reducing problem of geodesy; Reduktionsaufgabe f von Geogäsie f*): теорія переходу від безпосередньо виміряних величин на фізичній поверхні Землі до відповідних їм величин на поверхні віднесення (референц-еліпсоїді).

Під час опрацювання мережі геодезичної методами роздільного визначення планових координат широти B, довготи L і геодезичної висоти H пункти мережі, створеної на фізичній поверхні Землі, проєктують на поверхню віднесення – поверхню референц-еліпсоїда по нормалях до нього. Відповідно редукують виміряні елементи геодезичної мережі, тобто переходять від довжин сторін, виміряних між пунктами на фізичній поверхні Землі, до довжин дуг геодезичних ліній між проєкціями цих пунктів на поверхні еліпсоїда, та від спостережених горизонтальних напрямів і азимутів – до напрямів і азимутів дуг.

Подальше опрацювання астрономо-геодезичної (АГМ) чи геодезичної (ГМ) мереж виконується на поверхні референц-еліпсоїда і розв'язується як двовимірна задача. Завдяки проєктуванню пунктів АГМ з фізичної поверхні Землі на поверхню референц-еліпсоїда по нормалях до останнього, геодезичні координати B, L пунктів на фізичній поверхні та їх проєкцій на еліпсоїді збігаються. Отже, після опрацювання АГМ (чи ГМ) на референц-еліпсоїді будуть відомі планові компоненти B, L просторових координат її пунктів. Якщо визначити і геодезичні висоти H, поверхня прийнятого референц-еліпсоїда для яких є відліковою, то отримаємо положення пунктів фізичної поверхні Землі в системі координат геодезичній просторовій B, L, H, а її трансформацією – у будь-якій іншій системі просторових координат, зокрема в просторовій прямокутній екваторіальній системі координат X, Y, Z.

Під час розв'язування Р. з. г. виникають редукції трьох видів: а) за відхилення прямовисної лінії, тобто за перехід від астрономічного зеніту, пов'язаного з напрямом прямовисної лінії, уздовж якої орієнтується вертикальна вісь приладу, до *геодезичного зеніту* – напряму нормалі до референц-еліпсоїда; б) за висоту над поверхнею референц-еліпсоїда; в) за перехід від елементів, отриманих після врахування редукцій а), б), що відповідають перерізам нормальним референц-еліпсоїда, до елементів, що відповідають геодезичним лініям.

Редукції горизонтальних напрямів. Безпосередньо *виміряний горизонтальний кут* у пункті Q фізичної поверхні Землі між напрямами на пункти A і B (рис., *а*) – це двогранний кут, ребром якого є лінія Qq, що збігається з вертикальною віссю кутомірного приладу, тобто прямовисна лінія, а гранями – вертикальні площини в пункті Q у напрямах на пункти A і B.



а

Кут, редукований на поверхню референц-еліпсоїда, – це двогранний кут, ребром якого є нормаль Qq_0 до еліпсоїда в пункті Q, а гранями – нормальні площини в цьому пункті, що містять проєкції a_0, b_0 спостережуваних пунктів A і B на еліпсоїд по нормалях Aa_0 і Bb_0 до нього. Перехід від виміряного кута до редукованого здійснюється врахуванням у безпосередньо виміряні напрями поправок: v_1 – за відхилення прямовисної лінії, v_2 – *за висоту точки спостереження*. Поправку v_1 обчислюють за формулою

$$v_1 = (\eta_1^{\text{аг}} \cos A_{12} - \xi_1^{\text{аг}} \sin A_{12})\text{ctg}Z_{12},$$

де $\xi_1^{\text{аг}}$, $\eta_1^{\text{аг}}$ – складові астрономо-геодезичного відхилення виска в пункті Q, A_{12}, Z_{12} – азимут і зенітна відстань спостережуваного напряму. Ця поправка впливає на вимірюваний напрям аналогічно *поправці v' у напрям за нахил горизонтальної осі приладу* $v' = I\cdot\text{ctg}Z$, де I – нахил горизонтальної осі. Врахуванням поправки v_1 здійснюється перехід від безпосередньо виміряного кута aqb, що є мірою двогранного кута, ребром якого є Qq, до двогранного кута, ребром якого є Qq_0, а гранями – нормальні площини, що проходять через точки візування A і B. Нормалі до еліпсоїда в загальному випадку є різнобіжними прямими. Тому проєкція спостережуваного пункту на референц-еліпсоїд по нормалі до нього не лежить у площині, що містить нормаль у пункті спостереження та вимірюваний напрям. Цим зумовлюється *поправка v_2 у виміряний напрям за висоту пункту спостереження*. Врахуванням цієї поправки здійснюється перехід від граней вимірюваного кута, що проходять через точки візування A і B, до граней, що проходять через їх проекції a_0, b_0 на еліпсоїд. Поправку обчислюють за формулою

$$v_2 = \rho'' \frac{H_2}{2M} e^2 \cos^2 B_2 \sin 2A_{12},$$

де B_2, H_2 – широта геодезична і висота геодезична пункту спостереження; M – радіус кривини меридіана (див. Радіуси кривини головні), обчислений для широти $B_m = (B_1 + B_2)/2$; A_{12} – азимут спостережуваного напряму.

Урахування редукцій v_1 і v_2 у виміряний напрям приводить його до напряму перерізу нормального прямого ($q_0a_1a_0$, $q_0b_1b_0$) між проєкціями на еліпсоїд по нормалях до нього точок Q, A, B фізичної поверхні Землі. Незбіжність прямих і обернених нормальних перерізів, тобто двоїстість нормальних перерізів (див. рис. Переріз нормальний), приводить до того, що виміряні горизонтальні кути на трьох пунктах, редуковані на поверхню еліпсоїда, не утворюють зімкнутого трикутника. Цю невизначеність в утворенні трикутників на еліпсоїді усувають з'єднанням їх вершин геодезичними лініями. Геодезична лінія на поверхні еліпсоїда в загальному випадку (при азимутах не близьких до 90 чи 270°) ділить кут між взаємними нормальними перерізами у відношенні 1:2, будучи у заданій точці ближче до прямого нормального перерізу.

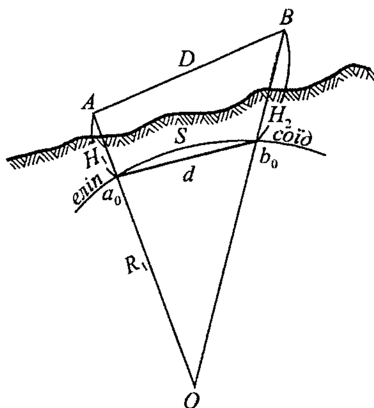
Кут δ між прямим нормальним перерізом і геодезичною лінією обчислюють за формулою

$$\delta = \rho'' \frac{e'^2}{6N_1^2} S^2 \cos^2 B_1 \sin A_{12} \times$$

$$\times (\cos A_{12} - \frac{S}{4N_1} tgB_1),$$

де N – радіус кривини першого вертикала. Під час розгляду Р. з. г. δ позначають v_3 і наз. *поправкою в виміряний напрям за перехід від нормального перерізу до геодезичної лінії*. Після введення поправки v_3 напрями між проєкціями пунктів на еліпсоїд відносяться до геодезичних ліній ($q_0a_2a_0$, $q_0b_2b_0$).

Редукція лінійних вимірів світло- і радіогеодезичними приладами. Характерна особливість таких вимірювань полягає в тому, що вимірюються прямолінійні віддалі D (рис. *б*), які наз. ще *віддалями похилими*, між точками A і B, розташованими на висотах H_1 і H_2 над поверхнею еліпсоїда, не пов'язані з напрямом прямовисної лінії.



б

Редукційна задача зводиться до знаходження довжини геодезичної лінії S між проєкціями a_0, b_0 точок A і B на поверхню еліпсоїда. Застосовуються формули:

$$S = d + \frac{d^3}{24R_1^2} + \frac{3d^5}{640R_1^4},$$

$$d^2 = \frac{D^2 - (H_2 - H_1)^2}{(1 + H_1/R_1)(1 + H_2/R_1)},$$

$$R_1 = R(1 - \frac{e^2}{2}\cos^2 B \cos 2A),$$

$$R = \frac{a\sqrt{1-e^2}}{1 - e^2 \sin^2 B},$$

де d – довжина хорди геодезичної лінії, a, e^2 – елементи еліпсоїда. Наведені формули можна застосовувати для редукування віддалей у сотні кілометрів. Для редукування безпосередньо виміряних сторін тріангуляції, коли довжини ліній десятки кілометрів, ці формули можна дещо спростити. 17.

РЕДУКЦІЙНА ЗАДАЧА ПРОЄКЦІЇ ҐАВССА-КРЮҐЕРА (*редукционная задача проекции Гаусса-Крюгера; reducing problem of Gauss-Kruger projection; Reduktionsaufgabe f von Gauss-Krügersche Projektion*): зводиться до знаходження поправок у довжини і напрями ліній мереж геодезичних під час редукування їх з еліпсоїда на площину і навпаки.

Редукція довжин. Якщо s – віддаль між точками геодезичної лінії на еліпсоїді, d – пряма, що з'єднує проєкції відповідних точок на площині, то

$$d = s(1 + \frac{y_m^2}{2R_m^2} + \frac{(\Delta y)^2}{24R_m^2} + \frac{y_m^4}{24R_m^4}), \qquad (1)$$

де $y_m = (y_1 + y_2)/2$ – середня ордината; R_m – радіус кривини середній для середньої точки лінії, $\Delta y = y_2 - y_1$. Формулу (1) використовують у тріангуляції 1 кл. У тріангуляції 2 кл. останнім членом цієї формули нехтують. У мережах нижчих класів тріангуляції та полігонометрії, достатньо використовувати формулу

$$d - s = \Delta s = y_m^2 s / 2R_m^2 .$$

Редукція напрямів – полягає у визначенні поправки δ у напрям геодезичної лінії на еліпсоїді за кривину її зображення на площині. Її обчислюють у початковій точці лінії (див. Проєкція Ґавсса-Крюґера рис., б) за формулою

$$\delta''_{12} = -\frac{\Delta x}{2R_m^2}\rho''(y_m - \frac{\Delta y}{6} - \frac{y_m^3}{3R_m^2}) - \frac{y_m^2 \Delta y \sin 2B_m}{2R_m^3} e^2 \rho'', \qquad (2)$$

де $\Delta x = x_2 - x_1$, B_m – середня широта, e^2 – перший ексцентриситет, решта елементів такі ж, як і у формулі (1). Замінивши знаки у формулі (2) на протилежні, отримаємо формулу поправки δ_{21} у кінцевій точці лінії. Наведені формули використовують для опрацювання тріангуляції 1 кл. і робіт аналогічної точності. У тріангуляції 2 кл. можна обмежитися лише першими двома членами формули (2).

$$\delta''_{12} = -\frac{\Delta x}{2R_m^2}\rho''(y_m - \frac{\Delta y}{6});$$

$$\delta''_{21} = +\frac{\Delta x}{2R_m^2}\rho''(y_m + \frac{\Delta y}{6}). \qquad (3)$$

У геодезичних мережах нижчих кл. поправки обчислюють за формулою

$$\delta''_{12} = -\delta''_{21} = -\frac{\Delta x y_m}{2R_m^2}\rho''. \qquad (4)$$

Для обчислення поправок за наведеними формулами треба знати плоскі координати x, y початкового і кінцевого пунктів: у тріангуляції 1 кл. з точністю до 1 м, у тріангуляції 2 кл. – до 10 м, у мережах нижчих кл. – до 0,1 км. Контролем обчислень редукції напрямів є геометрична умова: сума поправок у кути у будь-якій замкнутій фігурі має дорівнювати сферичному надлишку цієї фігури з оберненим знаком. 17.

РЕДУКЦІЯ ЗА ВИСОТУ НАД ПОВЕРХНЕЮ РЕФЕРЕНЦ-ЕЛІПСОЇДА (*редукция за высоту над поверхностью референц-эллипсоида; reduction for altitude above surface of reference-ellipsoid; Reduk-*

tion f wegen der Höhe f über dem Referenzellipsoid n): див. Редукційна задача геодезії. 17.

РЕДУКЦІЯ ЗА ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ (*редукция за уклонение отвеса; reduction for plumb deviation; Reduktion f wegen der Abweichung f der senkrechten Linie f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

РЕДУКЦІЯ ЗА ПЕРЕХІД ВІД ЕЛЕМЕНТІВ НОРМАЛЬНОГО ПЕРЕРІЗУ ДО ЕЛЕМЕНТІВ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*редукция за переход от элементов нормального сечения до элементов геодезической линии; reduction for transition from normal intersection to elements of geodetic line; Reduktion f wegen des Übergangs m von der Normalschnittselemente n bis geodätischer Linie f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

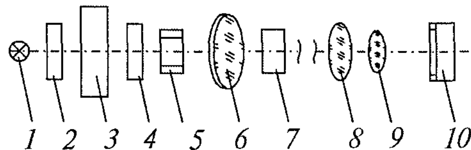
РЕДУКЦІЯ ЛІНІЙНИХ ВИМІРІВ СВІТЛО- І РАДІОГЕОДЕЗИЧНИМИ ПРИЛАДАМИ (*редукция линейных измерений свето- и радиогеодезическими приборами; reduction of linear measurements by light- and radiogeodetic devices; Reduktion f der Längemessung f mit den elektrooptischen und mikrowellen Entfernungsmessern m pl*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

РЕЄСТРАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК (*регистрация земельных участков; registration of land units (parcels); Intabulation f (Eintragung f) der Grundstücke n pl*): запис у документах чи електронних засобах сукупності відомостей про кількісні та якісні характеристики земельних ділянок, про розподіл їх між землевласниками та землекористувачами, правовий статус та господарську цінність, характер використання. 4.

РЕЄСТРАЦІЯ ПРАВ ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЛЮ (*регистрация прав собственности на землю; registration of land ownership rights; Intabulation f (Eintragung f) der Rechte zu Grundeigentum n*): запис у державних правоустановчих документах достовірних, засвідчених відповідними органами влади, даних про об'єкт і суб'єкт власності, права власника на землю, зокрема з врученням „Державного акту на право приватної власності". 4.

РЕЄСТРОГРАМА (*регистрограмма; film of registration of figures of additional devices during aerial survey; Registrierfilm*): плівка показів приладу під час лету аерофотоапарата (статоскопа, радіовисотоміра, радіотехнічних станцій). Для отримання Р. використовують плівку високої світлочутливості й з великим коефіцієнтом контрастності. Обробляють Р. до максимальної світлочутливості і коефіцієнта контрастності; підвищена вуаль не знижує якості зображення. 3.

РЕЗОЛЬВОМЕТР (*резольвометр; device for measurement of resolution; Meßgerät n für Auflösungsvermögen n*): прилад для визначення роздільної здатності фотографічних матеріалів. Р. складається з: джерела світла *1*; фільтра денного світла *2*; блока сірих світлофільтрів 3; блока кольорових світлофільтрів 4; закривача *5*; конденсора *6*; міри *7*; коліматорної лінзи *8*; об'єктива *9*; касети з фотоматеріалом *10*. Блок *3* змінює величину експозиції, *4* – спектральний склад світла. Закривач забезпечує витримки у діапазоні 1/250–1 с. Конденсор використовують для рівномірного освітлення міри, яку проєктує об'єктив на випробовуваний фотоматеріал. Зображення міри на фотоматеріалі наз. резольвограмою. Резольвограми отримують для різних експозицій. Крива залежності роздільної здатності від логарифма експозиції наз. резольвометричною кривою, яку наносять на графік резольвометричний. 3.



РЕЗОНАТОР КВАРЦОВИЙ (*кварцевый резонатор; crystal resonator; Quarzresonator m*): див. Ґенератор кварцовий. 13.

РЕЙЗЕНКІНД ЙОСИФ ЯКОВИЧ (29.06.1910–29.03.1990) Закінчив Харківський інженерно-будівельний ін-т (1936).

1936–41 працював інженером-геодезистом у проєктній організації „Союзтранспроєкт" у Харкові. 1941–43 – маркшейдер Томського електромеханічного заводу. 1943–69 працював на кафедрі „Маркшейдерська справа і геодезія" Донецького індустріального ін-ту. 1970–72 працював у Саратові в політехнічному ін-ті, з 1972–90 проф. і зав. кафедри геодезії у Криворізькому гірничовидобувному ін-ті. Кандидатську дисертацію захистив 1946, докторську – 1966. Звання професора отримав 1969. Наукові праці присвячені дослідженням та удосконаленню технологій маркшейдерського знімання на базі застосування методів наземної і аерофотограмметрії. Опублікував 50 наукових праць. Підготував чотирьох кандидатів наук.

РЕЙКА ВИСУВНА (*выдвижная рейка; telescopic rod; Schiebelatte f*): рейка топографічна, довжину якої можна змінювати. 14.

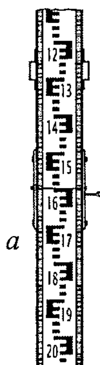
РЕЙКА ВІДДАЛЕМІРНА (*дальномерная рейка; stadia rod; Distanzlatte f*): рейка геодезична, призначена для вимірювання віддалей. Р. в. є штрихові, шкалові та у вигляді марок. 14.

РЕЙКА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая рейка; geodetic staff; geodätische Latte f*): візирна ціль, що є лінійною мірою. 14.

РЕЙКА ДВОБІЧНА (*двусторонняя рейка; reversible rod; Wendellatte f*): рейка геодезична, зі шкалами з обох боків. 14.

РЕЙКА НІВЕЛІРНА (*нивелирная рейка; levelling staff; Nivellierlatte f*): рейка геодезична, що використовується для визначення перевищення. Відповідно до нової типізації нівелірів є три типи рейок: РН-05, РН-03, РН-10. Тепер виготовляють також активні рейки для цифрових нівелірів. Раніше виготовляли ще рейки почіпні. Корпус більшості рейок виготовляють з витриманого дерев'яного бруса завдовжки 3–4 м, провареного в оливі. У поперечному перерізі це двотаврова або Т-подібна рейка. Р. н. бувають суцільні та складувані (рис., *а*). Кінці рейок оковують. Площина оковки нижнього кінця наз. п'яткою рейки. Точка перетину осі нульового штриха (або нижнього краю нульової шашки) з віссю основної (або чорної) шкали, до якої належить цей штрих (чи шашка), наз. нулем шкали Р. н. До корпуса рейки кріпляться переважно металеві ручки, рівень сферичний з ціною поділки 7–15′, кронштейн для почеплення виска і вістря для центрування виска під час перевірки сферичного рівня.

а

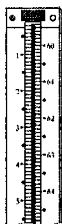


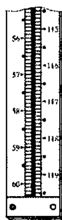
б



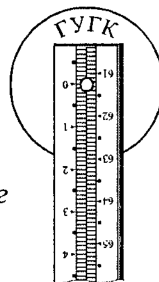
Шашкові рейки РН-03 (рис., *б*) здебільшого виготовляють двобічними, тобто сантиметрові шкали наносять з обох боків рейок; одну з цих шкал фарбують чорним, іншу – червоним кольорами.

в





г



Штрихова рейка РН-05 (рис., *в*) – однобічна з інварною стрічкою. Один кінець інварної стрічки нерухомо закріплений до нижньої основи корпуса рейки, а інший –

до кінця рівноплечового важеля, вісь обертання якого закріплена у верхній сталевій основі. Інварній стрічці надано постійний натяг 20 кг. На інварній стрічці нанесені дві шкали у вигляді штрихів завтовшки 1 мм. Віддаль між осями суміжних штрихів кожної шкали дорівнює 5 мм. Шкали зміщені одна відносно одної на 2,5 мм. Підписи півдециметрових штрихів обох шкал нанесені на гранях, нахилених до середини корпуса рейки. Шкала, цифрована від 0 до 60, наз. основною, а шкала з підписами 60–119 – додатковою. Вісь нульового штриха збігається з п'яткою.

Почіпна рейка – штрихова рейка (рис., *г*) завдовжки близько 1 м, нуль шкали якої збігається з центром отвору діаметр якого такий же, як отвір у марці стінній нівелірній. Для встановлення рейки на марці в її отвір і отвір рейки вставляють штифт такого ж діаметра. 16.

РЕЙКА СКЛАДУВАНА (*складная рейка; sliding rod; Klapplatte f*): рейка геодезична, яку можна складати. 14.

РЕЙКА ТОПОГРАФІЧНА (*топографическая рейка; topographic rod; topographische Latte f*): рейка геодезична, призначена для визначення віддалей та перевищень під час знімання топографічного. 14.

РЕЙСФЕДЕР (*рейсфедер; ruling pen; Reißfeder f, Handziehfeder f, Ziehfeder f*): інструмент для креслення ліній тушшю (інколи фарбою). Є Р: одинарний, яким можна викреслювати одну лінію товщиною до 1,5 мм; *півторачний* – викреслює лінії більшої товщини: *калібрівний* – за допомогою спеціального пристрою на ньому можна визначити товщину лінії; *напівавтоматичний* – має в ручці капілярну трубку, якою надходить до стулок Р. туш після натиснення головки зверху ручки; *подвійний* – можна викреслювати під лінійку (лекало) дві паралельні лінії; *коловий* – є пристроєм до циркуля для креслення кіл. Тепер для креслення ліній частіше застосовують *рапідографи* – трубчасті ручки, в яких туш потрапляє в тонку трубочку. Діаметр трубочок рапідографа різний, що дає змогу викреслювати лінії різної товщини. 5.

РЕКОГНОСТУВАННЯ (*рекогносцировка; preliminary survey; Erkundung f, Reambulierung f Lokalaugenschein m*): огляд та обстеження місцевості для уточнення проєкту геодезичної мережі. До завдань Р. належать: остаточний вибір місць розташування геодезичних пунктів на місцевості, з'ясування типів геодезичних центрів та глибини їх закладання. Під час створення державних мереж у процесі Р. встановлюють остаточне значення висот геодезичних знаків для видності взаємної між пунктами сусідніми. Також отримують дані для оптимальної організації польових вимірювань (наявність доріг, гідрографічної мережі, будівельних матеріалів, характер місцевості тощо). Розрізняють два методи Р: візуальний та приладний. Перший застосовують у відкритій місцевості, другий – у залісеній місцевості з суттєвими перепадами висот та незначною кількістю орієнтирів. 13.

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ (*рекультивация земель; land reclamation*): система заходів для відновлення родючості ґрунтів, природного стану земель і ландшафтів, порушених у процесі техногенної діяльності, для їх повторного господарського використання. 4.

РЕЛЕЯ РІВНЯННЯ (*уравнение Релея; Rayleigh's equation; Gleichung f von Rayleigh*): див. Групова швидкість. 13.

РЕЛЬЄФ (*рельеф; relief; Relief f*): сукупність нерівностей земної поверхні, що утворюються на межі літосфери з атмосферою та гідросферою. Є такі основні форми Р: гора, улоговина, хребет, лощина і сідловина. За морфологічними даними розрізняють Р. хвилястий, горбистий, острівний тощо. За морфометричними показниками (абс. та відносні висоти, глибина і густота розчленування, стрімкість схилів) – високо-, середньо- і низькогірний, сильно чи слабо розчленований, стрімкосхилий, пологосхилий, горизонтальний то-

що. Є й інші ознаки, за якими розрізняють Р., напр., за середовищем утворення, віком, структурно-геоморфологічними, геологічними особливостями тощо. 12.

РЕЛЬЄФ ДНА ОКЕАНІВ (*рельеф дна океанов; relief of the oceans beds; Relief f des Ozeangrunds m*): рельєф поверхні дна морів і океанів. Р. д. о. і морів такий же складний, як і рельєф суші. На дні океану є гірські масиви з сильно розчленованим рельєфом, глибокі западини, плато та рівнини. Для значних площ дна характерний тектонічний і вулканічний рельєф. На великих глибинах є ділянки з явно вираженими слідами розриву. 6.

РЕЛЬЄФОТВОРНІ ПРОЦЕСИ (*рельефообразующие процессы; relief forming processes; Prozesse m pl von Bergsschaffung f*): такі, що формують рельєф. Розрізняють ендогенні та екзогенні Р. п. 4.

РЕН МІКРОСКОПА–МІКРОМЕТРА (*рен микроскоп–микрометра; run; Run n des Schraubenmikroskops n*): різниця між номінальним значенням найменшої поділки круга для АУ 2/10 – (5′) і його величиною, виміряною за допомогою відлікової головки гвинта мікроскопа, наз. реном відлікового мікроскопа. Віддалі між найменшими суміжними поділками круга в поділках відлікової головки гвинта вимірюють за допомогою двох пар ниток, а тому спочатку визначають різницю σ між фактичною і номінальною (2 оберти = 4′) віддаллю між бісекторами ниток. Для цього на будь-який штрих лімба тричі наводять правий бісектор, а потім так само – лівий. Різниці між відліками „правий бісектор" мінус „лівий бісектор", усереднені з багаторазових вимірювань, і визначають величину σ. Далі визначають $\rho = b - a$ де a – відлік головки гвинта при наведенні лівим бісектором на молодший відносно нульпункту штрих; b – відлік при наведенні правим бісектором на старший штрих. Вимірюють ρ за один прийом у прямому й оберненому ходах на різних (через 30°05′) установленнях алідади. Рен мікроскопа: run = $\rho - \sigma$. Якщо сума ренів двох мікроскопів перевищує 0,5″, то відліки круга виправляють поправкою за рен

$$\Delta M''_{run} = \frac{run''}{5'}\left(\frac{a+b}{2} - 2{,}5'\right),$$

де $(a+b)/2$ – віддаль нуль-пункту від молодшого штриха, виражена в мінутах. Поправки за рен у відліки круга не буде, якщо від'юстувати мікроскоп. 18.

РЕН ОПТИЧНОГО МІКРОМЕТРА (*рен оптического микрометра; run; Run n des optischen Mikrometers n*): різниця між ціною половини поділки шкали лімба і значенням її, отриманим за допомогою мікрометра. Оскільки промені йдуть від діаметрально протилежних частин лімба різним шляхом до оптичного мікрометра, то рени верхнього і нижнього зображення штрихів лімба можуть бути різні. Для визначення рену вимірюють половини поділок верхнього і нижнього зображень лімба оптичним мікрометром на рівномірно розташованих на всьому крузі місцях. У теодолітах типу Т2 під час визначення рену горизонтальний круг переставляють на 45°20′. Вимірювання виконують у прямому і зворотному ходах. На кожному установленні горизонтального круга на шкалі мікрометра встановлюють відлік, близький до нуля, головкою мікрометра, навідним гвинтом алідади суміщають діаметрально протилежні штрихи (φ і φ + 180°) верхнього і нижнього зображень круга. Далі двічі суміщують зображення трьох пар штрихів: φ і $\varphi + 180°$, $\varphi - \mu$ і $\varphi + 180°$ та φ і $\varphi + 180° + \mu$. Тут μ – ціна поділки лімба. Після кожного суміщення відлічують мікрометр. Для кожної пари штрихів отримують відповідно відліки A_1, A_2, A_3. Рени верхнього і нижнього зображень обчислюють за формулами: $r_в = (A_1 - A_2)\mu_0 + \mu/2$, $r_н = (A_1 - A_2)\mu_0 + \mu/2$, де μ_0 – ціна поділки мікрометра. Середнє значення рену $r = (r_в + r_н)/2$ та різниця $\Delta r = r_в - r_н$ для горизонтального круга не мають перевищувати 1″, а для вертикального – 2″. Якщо значення рену більше за допустиме, то результати вимірювань виправляють поправкою $\delta_r = 2rA/\mu$, де A – відлік мікрометра. Великі значення

рену зменшують зміною збільшення об'єктива мікрометра. Якщо значення рену додатне, потрібно зменшити віддаль між лінзами мікроскопа і площиною поділок лімба, а при від'ємному – збільшити її. 13.

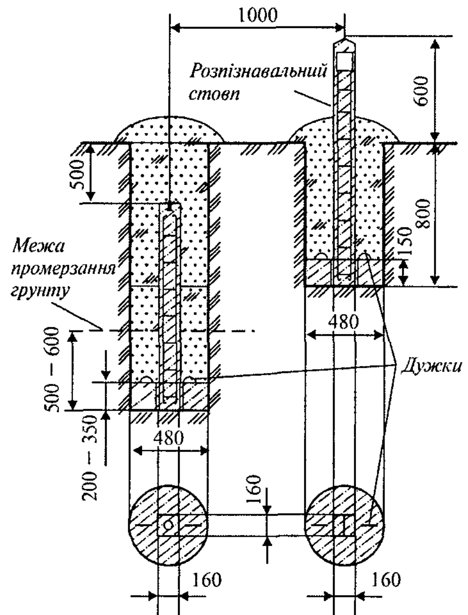
РЕНТҐЕНОГРАФІЯ (*рентгенография; roentgenography; Röntgenographie f*): вид фотографічного знімання за допомогою рентґенівських променів. Використовують у медицині для діагностики захворювань, у дефектоскопії для перевірки якості виробів. 3.

РЕПЕР (*репер; bench mark; Höhenpunkt m, Nivellementszeichen n, Bolzen m*): франц. rep`ere – мітка, карб, позначка – знак нівелірний геодезичної мережі, висота якого відома з нівелювання. 14.

РЕПЕР БУДІВЕЛЬНИЙ (*строительный репер; building elevation bench mark; Baubolzen m*): репер, на будівельному майданчику висоту якого зазвичай обчислюють у Балтійській системі висот. Р. б. використовують тільки під час будівельних робіт. Р. б. – залізобетонний пілон, який закладають у ґрунт на глибину 1,2–1,5 м. Часто Р. б. суміщають з пунктом закріплення основних розмічувальних осей. Деколи його закладають у стіни капітальних споруд як репер стінний. 7.

РЕПЕР ГЛИБИННИЙ (*глубинный репер; deep mark; unterirdischer Nivellementstein m*): репер, закладений на значну глибину в стійкі ґрунти, відносно якого визначають висоти марок осідних. Конструкції Р. г. можуть бути різні, напр., Р. г. для закладання у глинястих ґрунтах, Р. г. для районів вічної мерзлоти, Р. г. біметалевий тощо. 7.

РЕПЕР ҐРУНТОВИЙ (*репер грунтовый; ground elevation bench mark (monument); Nivellementszeichen n*): репер, виготовлений із залізобетонного пілона (розміри подані на рис.) чи азбоцементної труби діаметром 14–16 см, заповненої бетоном, чи металевої труби, що вмонтовані у бетонний моноліт. У верхньому кінці репера вмонтована марка центра геодезичного пункту. Там, де скельні породи виходять на денну поверхню, Р. ґ. – марка забетонована безпосередньо у скелі. 14.

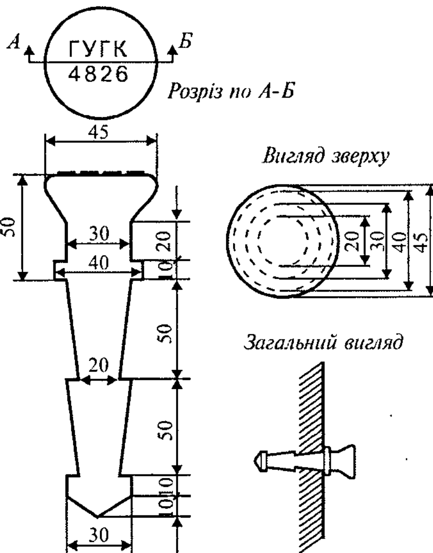


РЕПЕР-ПАЛЯ (*репер-свая; elevation bench mark-pile; Nivellementpfahl m*): репер, основний елемент якого – залізобетонна паля заводського виготовлення. Переріз Р.-п. може бути від 20×20 до 40×40 см, а довжина 3–24 м. Довжину Р.-п. l вибирають залежно від глибини h промерзання ґрунту і в загальному випадку визначають: $l = 3{,}5h$. Р.-п. забивають механічним або пароповітряним молотом, дизель – молотом, вібромолотом або іншим агрегатом. Відхилення Р-п. від вертикалі допускається не більше 1/100 її довжини. Верхній кінець Р-п. обладнується головкою сферичної форми і поміщається у спеціальний оглядовий колодязь. 7.

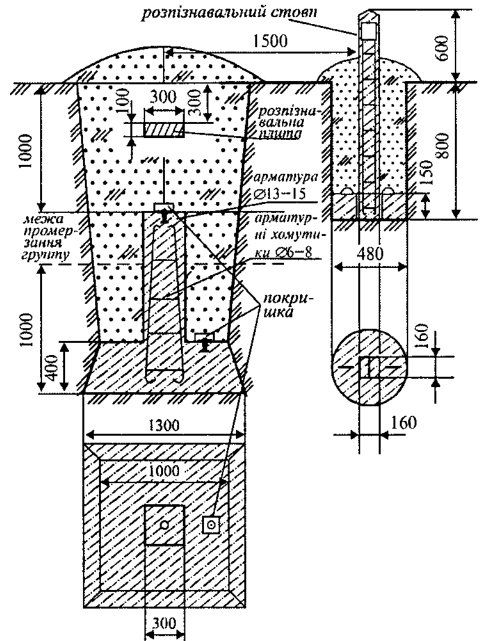
РЕПЕР РОБОЧИЙ (*рабочий репер; temporary elevation bench mark; zeitweiliger Höhenpunkt m*): тимчасовий репер, який за-

кладають у ґрунті або на стінах споруд під час тимчасових робіт або в перервах під час прокладання нівелірного ходу. 7.

РЕПЕР СТІННИЙ (*стенной репер; wall elevation bench mark; Mauerbolzen m*): репер, закладений у стінах споруд та у прямовисних стінах виходів скельних порід. На торці Р. с. подана абревіатура організації, що виконує роботи, а внизу його номер. Зверху на головці репера є виступ для встановлення рейки. Деколи Р. с. закладали разом з маркою стінною. 14.



РЕПЕР ФУНДАМЕНТАЛЬНИЙ (*фундаментальный репер; fundamental elevation bench mark; Präzisionsnivellementbolzen m*): репер, як залізобетонний моноліт у вигляді чотиригранної зрізаної піраміди, що є одним цілим з бетонною плитою. Глибина закладання Р. ф. має бути така, щоб його основа була на 1 м глибше межі найбільшого промерзання, але не менше 2,5 м від поверхні землі. Марку Р. ф. найчастіше виготовляють із слабо окислюваного металу (бронзи, нержавіючої сталі тощо) і закладають у плиту та верхню грань моноліту. 16.



РЕТУШУВАННЯ (*ретуширование; retouching; Überarbeitung f, Retousche f*): виправлення зображення (малюнків, фотознімків тощо) промальовуванням їх відповідним олівцем чи фарбами, зішкрябуванням або хемічною обробкою окремих ділянок зображення. Про Р. у поліграфії див. Ретушування негативів. 5.

РЕТУШУВАННЯ НЕГАТИВІВ (*ретуширование негативов; negative retouching; Negativsretousche f*): виробничий процес у поліграфії, що зводиться до виправлення негативів (діапозитивів), призначених для виготовлення друкарських форм. Розрізняють: технічне і розчленоване Р. н. Технічне – полягає в усуненні дефектів негативів, тобто в усуненні всього, що є на негативі, але чого нема на оригіналі, з якого зроблено негатив. Розчленоване – зводиться до того, що на негативі, призначеному для певного конкретного кольору, зафарбовується штрихове навантаження інших кольорів, тобто на негативі зали-

шають тільки штрихове зображення одного конкретного кольору. Основою для такого ретушування є макети розчленованого ретушування. Ретушерне зафарбування негативів виконують вручну на просвіт за допомогою пензликів і ретушерної фарби. 5.

РЕФЕРЕНЦ-ЕЛІПСОЇД (*референц-эллипсоид; reference-ellipsoid; Referenzellipsoid n*): див. Еліпсоїд земний. 17.

РЕФРАКТОМЕТР (*рефрактометр; refractometer; Refraktionsmesser m*): прилад для визначення показника заломлення світла. Їх робота ґрунтується на залежності резонансної частоти резонатора від показника заломлення повітря, яким заповнений резонатор. Р. складається з двох однакових резонаторів, один з яких герметично закритий, а другий наповнений повітрям. Тому резонансні (власні) частоти резонаторів різні. На резонатори подають однакову частотно-модульовану напругу. Під її впливом у резонаторах збуджуються коливання. Їх потужність найбільша тоді, коли частота прикладеної напруги дорівнює резонансній частоті резонатора. Максимальні потужності коливань у резонаторах спостерігаються на різних частотах. Закон частотної модуляції напруги є лінійним, а зміна частоти за один період модуляції завжди більша від можливої різниці резонансних частот резонаторів. Тому за проміжком часу між моментами, коли потужність коливань у герметично закритому і наповненому повітрям резонаторах максимальна, можна визначити різницю їх резонансних частот, а також показник заломлення повітря в резонаторі. За допомогою Р. визначають показник заломлення повітря для радіохвиль з точністю 10^{-6}–10^{-7}. Перші Р. (1950–53) створили Крейн та Бірнбаум у США . Р. наз. також світловіддалеміри двохвильові, бо вони не тільки вимірюють довжини ліній, але також визначають середньоінтеґральне значення показника заломлення повітря вздовж світлового променя між приймопередавачем і відбивачем. 13.

РЕФРАКТОМЕТР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический рефрактометр; geodetic refractometer; geodätischer Refraktionsmesser m*): рефрактометр, що застосовується в геодезичних вимірюваннях. 14.

РЕФРАКЦІЇ АТМОСФЕРНОЇ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ (*рефракции атмосферной методы определения; methods of determination of atmospheric refraction; Bestimmungsmethoden f pl der atmosphärischen Refraktion f*): поділяють на: *метеорологічні*, *геодезичні*, *дисперсійні* та *за коливаннями зображень.*

Метеорологічні – кут рефракції вертикальної $r_в$ обчислюють за метеорологічними параметрами, виміряними вздовж траси спостереження. Визначити всі параметри взовж проходження променя на момент спостереження майже неможливо. Їх здебільшого визначають у пунктах спостереження, і за ними моделюють атмосферу.

$$r''_в = 8{,}13\frac{P}{T^2}S(0{,}0342 + \frac{dT}{dh})$$

або
$$r''_в = r''_н + 8{,}13\frac{P}{T^2}S\frac{c}{h^в_e},$$

де $r''_н$ – кут нормальної рефракції в „нормальній атмосфері”, коли ґрадієнт температури вертикальний $\gamma_a = -0{,}0098°/м$; c – аномальна частина вертикального ґрадієнта температури на висоті 1 м над підстильною поверхнею (різниця між виміряним і сухоадіабатичним ґрадієнтами); h^g_e – висота еквівалентна і обчислюється як:

$$h^g_e = 198{,}14\frac{P}{T^2}S_{(км)} \approx 2{,}65''S_{(км)},$$

P – атмосферний тиск, мм. рт. ст., T – температура за шкалою Кельвіна, S – віддаль до точки спостереження, dT/dh – вертикальний ґрадієнт температури.

Геодезичні – кут або коефіцієнт земної рефракції вертикальної визначають за даними спеціальних геодезичних спостережень. До них належать такі методи:

а) *рефракційних співвідношень*; використовують рефракційне співвідношення q

аномальних частин рефракцій для визначення їх часткових значень:

$$q = \frac{r_{a1}}{r_{a2}} = \frac{\frac{P_1}{T_1^2} S_1 \frac{2}{S_1^2} \int_0^S \frac{c_1}{h_1^в} l dl}{\frac{P_2}{T_2^2} S_2 \frac{2}{S_2^2} \int_0^S \frac{c_2}{h_2^в} l dl}.$$

У першому наближенні q приймають, як відношення *висот еквівалентних*:

$$q = \frac{S_1}{S_2} \frac{c_1}{c_2} \frac{h_{e2}^в}{h_{e1}^в}.$$

Використовуючи флуктуації σ_Z'' зенітних відстаней або флуктуації кутів приходу σ_α'', коефіцієнт рефракційного співвідношення обчислюють за формулою

$$q = \frac{S_1^{1/2}}{S_2^{1/2}} \frac{\sigma_{Z1}''}{\sigma_{Z2}''} \frac{h_{e2}^в}{h_{e1}^в},$$

для одночасних двосторонніх спостережень для нестійкої стратифікації рекомендують застосовувати

$$q = \sigma_{Z1}^2 / \sigma_{Z2}^2.$$

б) *рефракційного базису*; під час спостережень, використовуючи лінію з відомим значенням вертикальної рефракції, визначають значення рефракції для інших напрямів: $r_i'' = r_{нi}'' + q(r_e'' - r_{не}'')$, де r_e – кут рефракції еталонного напряму; $r_{нi}$ та $r_{не}$ – кути нормальної рефракції шуканого і еталонного напрямів, які обчислюють за формулами:

$$r_e'' = Z_{Te} - Z_{ве};$$

$$r_{нi}'' = 198{,}14 \frac{P}{T^2} S_{i(\text{км})};$$

$$r_{не}'' = 198{,}14 \frac{P}{T^2} S_{e(\text{км})}.$$

Під час *двосторонніх спостережень* часткові кути вертикальних рефракцій знаходять поділом повного кута рефракції, який обчислюють за результатами спостережень зенітних відстаней:

$$(r_1'' + r_2'') = 180° - Z_1 + Z_2 + $$
$$+ \rho'' \frac{S}{R_З} - \frac{\rho''}{S}[(l_1 + l_2) - (i_1 + i_2)] + u_2 - u_1.$$

Для першого наближення можна прийняти, що кути рефракцій для кожного напряму однакові і дорівнюють середньому, або половині повного кута рефракції: $r_{сер}'' = (r_1'' + r_2'')/2$.

Використовуючи коефіцієнт рефракційного співвідношення, обчислюють часткові кути:

$$r_1'' = r_{сер}'' + \frac{q-1}{q+1}(r_{сер}'' - r_н''),$$

$$r_2'' = 2r_{сер}'' - r_1'',$$

$$r_2'' = r_{сер}'' - \frac{q-1}{q+1}(r_{сер}'' - r_н'').$$

в) *вертикального базису*; під час спостережень визначають різницю вертикальних рефракцій:

$$\Delta r'' = r_1'' - r_2'' = \beta - (Z_1 - Z_2).$$

Внутрішній кут β обчислюють за відомими довжинами D_1 та D_2 до спостережуваної точки і значенням вертикального базису b:

$$\cos\beta = \frac{(D_1^2 + D_2^2 - b)}{2D_1D_2},$$

$$\sin\beta = \frac{b}{D_1}\sin Z_2 = \frac{b}{D_2}\sin Z_1.$$

За виміряною різницею рефракцій та коефіцієнтом рефракційного співвідношення визначають часткові значення рефракції:

$$r_1'' = r_н'' + \frac{q}{q-1}\Delta r'',$$

$$r_2'' = r_1'' - \Delta r'',$$

$$r_2'' = r_н'' + \frac{1}{q-1}\Delta r''.$$

Дисперсійний метод – ґрунтується на залежності показника заломлення повітря від довжини хвилі променя. На цій залежності були створені прилади, що отримали назву рефрактометри. Використання оптичних променів різної довжини хвилі вздовж лінії спостереження дає змогу визначити різницю кутів заломлення і за функціональною залежністю обчислити кут рефракції для білого світла.

Метод визначення вертикальної рефракції за коливаннями зображень використовує досягнення статистичної фізики та фізики атмосфери. Б. М. Джуман запропонував використати максимальну амплітуду коливань зображень $A_{\max}$ для обчислення кута вертикальної рефракції:

$$r'' = r_н'' + 0{,}05A_{\max}'' \frac{S^{1/2}}{h_e^{1/2}}.$$

Використовуючи середньоквадратичні флуктуації кутів приходу, або зенітних відстаней, кут рефракції для нестійкої стратифікації атмосфери обчислюють за формулою

$$r'' = r_н'' - 0{,}17\sigma_z'' \frac{S^{1/2}}{h_e^{2/3}}.$$

РЕФРАКЦІЙНЕ ПОЛЕ (*рефракционное поле; refraction field; Refraktionsfeld n*): просторовий розподіл показника n заломлення повітря. У реальній атмосфері $n(X, Y, Z) \neq \text{const}$, що зумовлює непрямолінійність поширення електромагнетних хвиль (ЕМХ) – викривлення променя – рефракцію і нерівномірність (не однакову швидкість) поширення ЕМХ. Згідно з хвильовою теорією поширення ЕМХ показник заломлення визначають як відношення швидкостей розповсюдження ЕМХ у вакуумі c_0 і в певному середовищі (атмосфері) c. $n = c_0/c$. Світло поширюється між двома точками найкоротшим оптичним шляхом, тобто таким, на який затрачується найменше часу (принцип Ферма).

$$\int_A^B n ds = \int_A^B \frac{c_0}{c} ds = c_0 \int_A^B dt = \min.$$

У теорії рефракції використовують абсолютний показник заломлення, який за теорією Максвелла: $n = \sqrt{\varepsilon\mu}$, де ε і μ – діелектрична і магнетна проникність, які характеризують взаємодію випромінювання з середовищем. Для повітря записують: $n = \sqrt{\varepsilon}$. Звичайно замість показника заломлення використовують *індекс заломлення*: $N = (n - 1)\cdot 10^6$.

Основним чинником, який впливає на зміну показника заломлення в атмосфері є зміна температури повітря вздовж напрямку поширення променя. Показник заломлення для довжин хвиль оптичного діапазону $\lambda = 0{,}6$ мкм для стандартних умов виражають залежністю

$$n = 1 + 78{,}87\cdot 10^{-6}\frac{P}{T}(1 - 0{,}138\frac{e}{P}),$$

а зміну показника заломлення з висотою

$$\frac{dn}{dh} = -78{,}87\cdot 10^{-6}\frac{P}{T^2}(0{,}032 + \frac{dT}{dh}) +$$

$$+10{,}41\cdot 10^{-6}\frac{e}{T^2}(T\frac{de}{edh} - \frac{dT}{dh} - 0{,}0342).$$

Перший член рівняння описує залежність показника заломлення від ґрадієнта температури dT/dh, а другий – від зміни вологості e.

РЕФРАКЦІЯ (*рефракция; refraction; Refraktion f*): лат. *refractus* – заломлений. Зміна напрямку поширення хвилі в неоднорідному середовищі зумовлена залежністю фазової швидкості хвилі від координат. Візирний промінь, проходячи шлях від візирної цілі до приладу, перетинає неоднорідні за густиною і вологістю шари повітря і заломлюється. У геодезичних вимірюваннях непрямолінійність поширення світлового променя в атмосфері впливає на вимірювання зенітних віддалей (кутів нахилу), горизонтальних кутів, перевищень. На вимірювання довжин ліній світло- та радіовіддалемірами впливає як непрямолінійність, так і нерівномірність (зміна швидкості) розповсюдження електромагнетних хвиль (ЕМХ).

Залежно від виду ЕМХ рефракцію поділяють на *радіофізичну* та *оптичну*.

Траєкторія поширення ЕМХ від джерела до приймача є просторовою кривою. Проєкції цієї кривої на горизонтальну і вертикальну площини є *горизонтальною* (*боковою*) і *вертикальною* складовими рефракції. Зміна густини атмосфери з висотою зумовлює рефракцію вертикальну. Рефракція горизонтальна зумовлена горизонтальним ґрадієнтом густи-

ни, хоча цей ґрадієнт частково залежить від вертикального.

Залежно від того, де перебувають спостережуваний предмет та спостерігач (приймач випромінювання), розрізняють такі види Р:

астрономічна – джерело випромінювання розташоване за межами атмосфери на великій віддалі від Землі (зорі та небесні тіла), а приймач на поверхні Землі;

супутникова – джерело випромінювання розташоване у високих шарах атмосфери або недалеко за її межами, а приймач – на поверхні Землі;

земна – джерело випромінювання розташоване в межах атмосфери, а приймач – на поверхні Землі;

геодезична – джерело випромінювання і приймач розташовані на поверхні Землі;

фотограмметрична – джерело випромінювання міститься в межах атмосфери, а приймач – в атмосфері, або за її межами;

космічна – промінь проходить атмосфери інших планет;

локальна – рефракція зумовлена різкими змінами показника заломлення поблизу приймача.

Найкращими для спостережень вважають періоди спокійних зображень (періоди, близькі до нейтральної стратифікації атмосфери). 14.

РЕФРАКЦІЯ АСТРОНОМІЧНА *(астрономическая рефракция; astronomical refraction; astronomische Refrakktion f)*: див. Астрономічні редукції, рефракція. 10.

РЕФРАКЦІЯ ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальная рефракция; vertical refraction; vertikale Refraktion f*): рефракція, що вимірюється кутом у вертикальній площині між дотичною до візирного променя у точці спостережень і хордою, яка з'єднує цю точку і предмет, що спостерігають. Розрізняють Р. в. геодезичну (земну), коли світловий промінь проходить у межах приземного шару атмосфери, та астрономічну, коли промінь світла, який іде від космічного тіла, проходить крізь товщу земної атмосфери. Кут рефракції r (наз. ще кутом земного заломлення) пропорційний віддалі S до предмета, який спостерігають, а саме: $r'' = kS^2\rho''/2R$, де k – коефіцієнт земної рефракції, який переважно беруть 0,14 для світлових і 0,25 – для радіопроменів; R – радіус Землі, який з достатньою точністю можна прийняти 6371 км; $\rho'' = 206265''$.

У геодезичних роботах поправку за Р. в. здебільшого враховують у різницях висот точок, що визначається нівелюванням тригонометричним. Астрономічна рефракція завжди зменшує зенітну відстань світила, тому виправлену за рефракцію зенітну відстань світила знаходять за формулою $z = z' + \rho$, де z' – виміряна зенітна відстань і ρ – рефракція. Під час точних вимірювань величину ρ знаходять у таблицях астрономічних щорічників. З цих таблиць за арґументом z' вибирають т. зв. *середню рефракцію*, в яку вводять поправку за температуру повітря і атмосферний тиск, зафіксовані під час вимірювань. Для вимірювань невисокої точності й зенітних відстаней 50–60° приблизне значення астрономічної рефракції можна знайти за формулою $\rho = 60{,}2''\operatorname{tg} z'$. 16.

РЕФРАКЦІЯ ГОРИЗОНТАЛЬНА (*горизонтальная рефракция; lateral refraction; horizontale Refraktion f*): рефракція у горизонтальній площині. Р. г. – горизонтальний кут у точці спостережень між дотичною до візирного променя і прямолінійним напрямом на візирну ціль. Його величина залежить від горизонтального ґрадієнта показника заломлення „*n*" рефракційного поля, залежить від метеорологічних чинників: температури, тиску, вологості, вітру, сонячної радіації, а також часу доби і року, характеру підстильної поверхні та ін. кліматичних і характерних особливостей місцевості. У геодезичних мережах, розташованих на природному ландшафті, Р. г. дорівнює десятим часткам кутової секунди і лише за несприятливих умов може досягти кількох секунд. Більше спотворює Р. г. виміри кутів на забу-

дованих територіях, особливо в міській полігонометрії, коли її сторони розташовані поблизу будинків. Тут Р. г. може дорівнювати секунди, а в екстремальних випадках – десятки секунд. Напр., за дослідженнями А. С. Зюзіна, на вулиці міста Р. г. становила 30″, у інших дослідників до 30″. Враховувати вплив Р. г. можна на стадії проєктування мереж, виконання кутових вимірювань і врахуванням поправок під час опрацювання результатів вимірювань. Останній шлях вимагає трудомісткого визначення і введення поправок, тому його доцільно застосовувати лише в астрономо-геодезичних та спеціальних мережах першого класу. В інших випадках раціональніше брати до уваги рекомендації щодо послаблення впливу Р. г. оптимальним проєктуванням геодезичної мережі з урахуванням особливостей рефракційного поля і вилученням рефракційно небезпечних напрямів. Кутові вимірювання треба проводити у сприятливих умовах, бажано навесні та восени при хмарній і мінливій погоді, в періоди доби, коли атмосфера майже однорідна і ґрадієнти „*n*" мінімальні, в різні видності тощо. Однак візирний промінь має проходити якомога вище над землею, рослинністю, будівлями, далі від стін будинків. Дослідження Р. г. розпочалися (1829) роботою відомого астронома-геодезиста В. Я. Струве. Проблему вивчали також А. Фішер, В. Йордан, А. І. Азуан, Е.-Сокоб, Т.І. Куккамякі, В. В. Данилов, Б.Н.Рабінович, А. А. Ізотов, Л. П. Пелінен, Г. Моріц, Н. В. Яковлєв, Л. С. Юношев, Д.Ш.Міхелєв та ін. Значний внесок у вивчення цієї проблеми зробили і геодезисти України Г.А. Мещеряков, А.С. Зюзін, О.Л.Островський, Л.С.Хижак, Р. М. Тартачинський, І. С. Тревого та ін. 19; 16.

РЕФРАКЦІЯ ЕЛЕКТРООПТИЧНА (*электрооптическая рефракция; optical-electronic refraction; elektrooptische Refraktion f*): рефракція в електромагнетних полях, що виникають у результаті діяльності людини. Вплив Р. е. на результати геодезичних вимірювань значно більший за точність вимірювань. Виміряне на одній станції перевищення із плечами ~50 м у природних умовах, відрізняється на 5 мм від виміряного в зоні дії ЛЕП 330 кВ зі струмом 180–190 А. Лінія ~6 км, виміряна радіовіддалеміром РДГВ, спотворюється на 0,5 м в електромагнетному полі ЛЕП 750, якщо сила струму ~750 А. 14.

РЕФРАКЦІЯ НІВЕЛІРНА (*нивелирная рефракция; refraction levelling; Nivellementsrefraktion f*): загалом за характером дії виражає рефракцію вертикальну. Труднощі врахування впливу Р. н. зумовлюються тим, що візирні промені до задньої та передньої нівелірних рейок проходять у різних умовах турбулентної атмосфери на незначній висоті (до 3 м) над землею, і тому запропоновані багатьма дослідниками формули для врахування її впливу не знайшли достатнього застосування на виробництві. Виконані останнім часом теоретичні та експериментальні дослідження показали, що вилучення негативного впливу Р. н. при проходженні візирних променів у турбулентній атмосфері можна досягти у відліках шкал нівелірних рейок суміщенням кутового бісектора з нижнім (у зорових трубах з оберненим зображенням – верхнім) положенням штрихів, що коливаються. 16.

РИФТ (*рифт; rift*): лінійно витягнута на сотні кілометрів щілиноподібна або рівоподібна структура глибинного походження. Ширина більшості континентальних і океанічних рифтів 30–70 км. Р. звичайно утворюють вузькі зони розтягу, що характеризуються вулканізмом. У середині Р. нерідко наявні осьові грабени, яким відповідають значні ґравітаційні максимуми. 4.

РІВЕНЬ (*уровень; level; Libelle f*): пристрій для встановлення приладу, платформи тощо у відповідне положення стосовно прямовисної лінії. Р. складається з вміщеної у металеву оправу залютованої скляної циліндричної ампули, тороїдної або сферичної форми, наповненої етиловим спиртом або сірчаним ефіром так, щоб залишалася бульбашка з парів наповнюва-

ча. Внутрішня поверхня верхньої частини ампули циліндричного Р. має тороїдну, а сферичного – сферичну форму. У високоточних Р. для регулювання довжини бульбашки роблять запасну камеру. *Рівні циліндричні* виготовляють шкалові і контактні. *Рівні контактні* поділок можуть не мати. При одній і тій же ціні поділки рівня циліндричного контактні Р. приблизно удвічі точніші від шкалових.

У геодезичних кутомірних приладах застосовують Р.: при *алідаді горизонтального круга* – для нівелювання приладу, тобто для встановлення вертикальної осі обертання у прямовисне положення; при *алідаді вертикального круга* – для утримання алідади у незмінному стані відносно площини горизонту під час вимірювання вертикальних кутів; при *вертикальному крузі* – у деяких типах кіпрегелів; *накладний*, який встановлюють на цапфах горизонтальної осі, – для нівелювання приладу і вимірювання малих нахилів горизонтальної осі обертання зорової труби; рівень Талькотта, який закріплюється на горизонтальній осі обертання зорової труби, – для вимірювання малих змін нахилу труби; *сферичний* – для нівелювання підставки приладу, рейок тощо. У сучасних нівелірах застосовують *компенсовані контактні* Р. зі шкалою – для розміщення бульбашки в одному і тому ж місці ампули. Довжина бульбашки компенсованого Р. мало змінюється навіть при значних коливаннях температури, що досягається вкладенням у його ампулу скляного циліндра, внаслідок чого зменшується кількість рідини в ампулі. У нівелірах деколи застосовують рівні реверсивні. 16.

РІВЕНЬ ВОДИ (*уровень воды; water level; Wasserstand m*): висота поверхні води відносно деякої площини початкового відліку. 4.

РІВЕНЬ ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический уровень; level vial; geodätische Libelle f*): рівень для визначення положення геодезичного приладу і його окремих вузлів відносно прямовисної лінії. 14.

РІВЕНЬ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ (*электромеханический уровень; electromechanical level; elektromechanische Libelle f*): рівень геодезичний, принцип дії якого ґрунтується на зміні електричних параметрів його елементів зі зміною нахилу деталі, на якій він встановлений. 14.

РІВЕНЬ КАМЕРНИЙ (*камерный уровень; chamber level; Kammerlibelle f, Libelle f mit Scheidewand f*): рівень циліндричний, в ампулі якого є камера для регулювання довжини бульбашки. 14.

РІВЕНЬ КОМПЕНСОВАНИЙ (*компенсированный уровень; compensating level; Libelle f mit dem Kompensator m*): рівень циліндричний зі стабілізацією довжини бульбашки при зміні температури. 14.

РІВЕНЬ КОНТАКТНИЙ (*контактный уровень; split-bubble level; Koinzidenzlibelle f*): рівень циліндричний із системою призм – для отримання суміщеного зображення кінців його бульбашки. 14.

РІВЕНЬ КРУГЛИЙ (*круглый уровень; circular level; Dosenlibelle f*): заст. термін. Див. Рівень сферичний. 14.

РІВЕНЬ НАКЛАДНИЙ (*накладной уровень; striding level; Reiterlibelle f, Aufsatzlibelle f*): рівень, конструкція якого дає змогу знімати або встановлювати його на деталі приладу. 14.

РІВЕНЬ РЕВЕРСИВНИЙ (*реверсивный уровень; reversible level; Wendelibelle f*): рівень циліндричний зі шкалами на двох діаметрально протилежних боках ампули. 14.

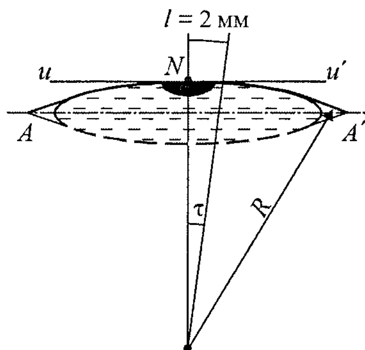
РІВЕНЬ РІДИННИЙ (*жидкостный уровень; liquid level tube; Flüssigkeitslibelle f, Libelle f mit dem Flüssigkeitshorizont m*): рівень, ампула якого заповнена рідиною так, щоб усередині залишився вільний простір у вигляді бульбашки. 14.

РІВЕНЬ СВІТОВОГО ОКЕАНУ (*уровень Мирового океана; level of the world ocean; Weltozeansniveau n*): поверхня топографічна морів і океанів, яка формується під впливом багатьох сил, що діють на масу води. Однією з основних сил є сила ваги Землі, яка намагається привести всі частинки води в стан спокою. 6.

РІВЕНЬ СФЕРИЧНИЙ (*круглый уровень; circular level; Dosenlibelle f*): рівень рідинний, внутрішня поверхня верхньої частини ампули якого сферична. 14.

РІВЕНЬ ТАЛЬКОТТА (*уровень Талькотта; talcott-level, horrebow level; Talcottlibelle f*): рівень циліндричний з гвинтом елеваційним, призначений для враховування малих змін нахилу зорової труби астрономічного теодоліта і кріпиться на осі обертання зорової труби. 18.

РІВЕНЬ ЦИЛІНДРИЧНИЙ (*цилиндрический уровень; cylindrical level; Röhrenlibelle f*): рівень рідинний. Р. ц. винайшов франц. механік М. Тевено 1662. На рис.: N – середина поділок ампули Р. ц. (нульпункт); $u - u'$ – вісь рівня; $A - A'$ – вісь симетрії ампули; l – поділка ампули; R – радіус кривини внутрішньої поверхні ампули; τ – ціна поділки рівня циліндричного. 14.



РІВНІ ВОДИ У ВОДОСХОВИЩІ (*уровни воды в водохранилище; water level in a storage pond; Wasserstand m von Wasserbehälter m*): підпірний рівень, який утворюється у водотоці чи водосховищі в результаті підпору. Нормальний підпірний рівень – проєктний підпірний рівень верхнього б’єфа, який може підтримувати в нормальних умовах експлуатацію гідроспоруд; рівень мертвого об’єму – найнижчий рівень перед греблею, до якого може бути спрацьоване водосховище в процесі його експлуатації; форсів (максимальний) рівень – це підпірний рівень вище нормального, що тимчасово допускається в надзвичайних умовах експлуатації в період пропускання багатоводних повеней і паводків. 4.

РІВНІВ ДОСЛІДЖЕННЯ (*исследование уровней; level investigation; Libelleprüfung f, Libelleuntersuchung f*): виконують для визначення ціни поділки рівня, якості шліфування внутрішньої поверхні та рівнів чутливості. Р. д. можна виконати:

Способом Васильєва досліджують точні рівні астрономічних теодолітів за допомогою екзаменатора. Зводиться до відлічування обох кінців бульбашки під час проходження нею робочої частини. Ціну поділки рівня, якість шліфування ампули та вплив зовнішніх умов на результати досліджень знаходять за результатами зрівноваження способом найменших квадратів опрацьованих спостережень.

Способом Комстока рівні досліджують за відсутності екзаменатора, а також тоді, коли температура повітря під час спостережень значно (більше ніж на 15°) відрізняється від температури, проведення дослідження на екзаменаторі. Ідея способу зводиться до нахилу вертикальної осі теодоліта підіймальним гвинтом підставки приблизно на 1°. Після цього, обертаючи алідадну частину приладу, переміщують бульбашку рівня в одне з крайніх положень. Тепер, змінюючи положення алідадної частини через певні кутові інтервали, відлічують кінці бульбашки і за відомими залежностями обчислюють ціну поділки рівня. Для визначення ціни поділки рівня Талькотта в цьому способі алідаду, після нахилу теодоліта, повертають приблизно на 90°, орієнтуючись на бульбашку рівня алідади вертикального круга. Коли бульбашка рівня буде приблизно посередині, рівень Талькотта скріплюють з трубою і елеваційним гвинтом приводять її на середину. Далі дослідження виконують аналогічно.

За відліками вертикального круга можна визначати ціну поділки рівнів, вісь яких перпендикулярна до горизонтальної осі теодоліта (рівень Талькотта, рівень аліда-

ди вертикального круга). Якщо відлічувати кінці бульбашки рівня, підсумувати їх $(Л+П)_1$ і відлічити вертикальний круг M_1, а потім за допомогою підіймального гвинта (для рівня алідади вертикального круга – гвинтом цього рівня) нахилити вісь рівня на невеликий кут, трубу спрямувати на спостережувану точку, і знову аналогічно відлічувати: $(Л+П)_2$ і M_2, то кутовий нахил осі рівня, виражений у поділках, повинен відповідати різниці відліків вертикального круга. Ціну поділки рівня визначають за формулою

$$\tau = 2\left|\frac{M_2 - M_1}{(Л+П)_2 - (Л+П)_1}\right|.$$

За допомогою рейки зазвичай досліджують рівні нівелірів.



Для цього на виміряній рулеткою з точністю 0,2 м віддалі, $S \cong 50$ м, установлюють рейку. Гвинтом елеваційним, один кінець бульбашки рівня переміщають в одне з крайніх положень (рис., *а*), відлічують рейку b_1 і кінці бульбашки рівня (a_1, a_2). Тоді елеваційним гвинтом рівень переміщають у друге крайнє положення (рис., *б*), відлічують рейку b_2 і кінці бульбашки рівня (a_3, a_4). Ціну поділки рівня визначають за формулою

$$\tau = \frac{(b_2 - b_1)}{2S} \cdot \frac{\rho''}{n},$$

де $n = (a_1 + a_2) - (a_3 + a_4)$, $\rho'' = 206265$. Для визначення чутливості і якості шліфування відлічують рівень і рейку на різних частинах шкали рівня. 18; 14.

РІВНІВ ЧУТЛИВІСТЬ (*чувствительность уровней; level sensetivity; Empfindigkeit f der Libelle f*): кут, на який треба нахилити рівень, щоб можна було помітити переміщення бульбашки. 14.

РІВНОВАГА АТМОСФЕРИ ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальное равновесие атмосферы; vertical atmospheric equilibrium; vertikales Gleichgewicht n der Atmosphäre f*): стан атмосфери, що характеризується вертикальним розподілом температури. Якщо вертикальний градієнт температури (локальний) менший, ніж індивідуальна динамічна (адіабатична) зміна температури частинки повітря, що рухається вертикально, то частинка, виведена зі свого початкового положення догори, стає холоднішою, ніж навколишнє повітря, а виведена із нього вниз – тепліша, ніж оточуюче повітря. Оскільки за законом Архімеда частинка тепліша, ніж середовище, піднімається, а холодніша – опускається, то в обох випадках частинка, без дії на неї сил, повернеться на попередній рівень, на якому її температура зрівняється з температурою середовища. В цьому випадку кажуть про стійку рівновагу в атмосфері. Якщо вертикальний ґрадієнт температури більший, ніж динамічна (адіабатична) зміна, частинка, виведена із початкового положення без дії на неї сил, продовжуватиме відхилятися від нього в тому ж напрямі, то це буде нестійка рівновага. У випадку, коли вертикальний ґрадієнт температури дорівнює її динамічній зміні, рівновага буде нейтральна. Для сухого або насиченого повітря рівновага стійка, якщо вертикальний ґрадієнт температури γ менший ніж сухоадіабатичний ґрадієнт γ_a, тобто менше 1°/100 м. Якщо γ = 1°/100 м, рівновага нейтральна; при $\gamma >$ 1°/100 м – нестійка. Для насиченого повітря рівновага буде стійка, нейтральна чи нестійка, залежно від того, чи буде вертикальний ґрадієнт температури менше, дорівнювати чи більше ніж вологоадіабатичний ґрадієнт γ'_a, що чисельно дорівнює змінній динамічній (адіабатичній) зміні температури в насиченій повітряній частинці, що рухається вертикально. 14.

РІВНОВАГА НЕСТІЙКА ВЕРТИКАЛЬНА (*вертикальное неустойчивое равновесие; astable vertical equilibrium; vertikales labiles Gleichgewicht n*): стан атмосфери, що характеризується локальним вертикальним ґрадієнтом температури, більшим від ґрадієнта температури сухоадіабатичного, якщо повітря сухе або

ненасичене, і більшим від ґрадієнта температури вологоадіабатичного, якщо повітря насичене. 14.

РІВНОМІРНИЙ ЗАКОН РОЗПОДІЛУ (*равномерный закон распределения; even Law of distribution; gleichmäßiges Verteilungsgesetz n*): закон, якому підкоряються такі неперервні величини випадкові, для яких наперед відомо, що їх значення лежать у межах деякого визначеного інтервалу і що ймовірності потрапляння окремих значень у межах цього інтервалу однакові. Щільність розподілу ($f(x)$) для Р. з. р. зображується у вигляді

$$f(x)=\begin{cases}C, & \text{якщо}\, \alpha<x<\beta\\ 0, & \text{якщо}\, x<\alpha \text{ або } x>\beta\end{cases},$$

$$C=1/(\beta-\alpha).$$

Функція розподілу ($F(x)$) для Р. з. р. запишеться як

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{якщо}\, x<\alpha\\ \dfrac{x-\alpha}{\beta-\alpha}, & \text{якщо}\, \alpha<x<\beta\\ 1, & \text{якщо}\, x>\beta\end{cases}$$

x – значення випадкової величини X; α, β – інтервал потрапляння значень випадкової величини. Похибки округлень підкоряються Р. з. р. 20.

РІВНЯННЯ АЗИМУТНІ УМОВНІ (*азимутальные условные уравнения; azimuthal conditional equations; Horizontbeziehungsgleichung f*): складають під час зрівноваження планової геодезичної мережі на еліпсоїді, в якій відомі азимути більше, ніж однієї сторони. Коли зрівноважують мережі на площині, то замість азимутних складають умовні рівняння дирекційних кутів. Для цього найкоротшим шляхом вибирають сторони (їх наз. ходовою лінією), по яких передаватиметься дирекційний кут від однієї до іншої вихідних сторін, з відомими дирекційними кутами. Кути між сторонами ходової лінії наз. проміжними. Умовне рівняння дирекційних кутів

$$\Sigma(-1)^i(\gamma_i)+\omega=0,$$

де $\omega=A_1+\Sigma(-1)^i\gamma_i-A_n$ – вільний член. Тут i – номер проміжного кута γ_i; (γ_i) – поправка в i-й проміжний кут, A_1 і A_n – відомі дирекційні кути початкової і кінцевої сторін. Коли дирекційні кути не є вихідними, а визначеними, то в рівнянні є ще поправки в ці дирекційні кути. 13.

РІВНЯННЯ ГОРИЗОНТУ УМОВНЕ (*условное уравнение горизонта; conditional equation of horizon; Horisontbeziehungsgleichungen f pl*): властиве мережі тріангуляції. Його суть полягає в тому, що сума всіх виміряних кутів на одному пункті тріангуляції має дорівнювати 360°. 13.

РІВНЯННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*дифференциальное уравнение геодезической линии; differential equation of geodetic line; Differentialgleichung f der geodätischen Linie f*): див. Геодезична лінія. 17.

РІВНЯННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ ПРОЄКЦІЇ (*уравнения картографической проекции; equations of cartographical projection; Gleichung f der kartographischen Abbildung f, Projektion f*): вирази: $x=f_1(\varphi,\lambda)$, $y=f_2(\varphi,\lambda)$, де φ, λ – координати географічні точки на поверхні Землі математичній (ПЗМ); x, y – прямокутні координати цієї ж точки на площині, тобто в зображенні; f_1 і f_2 – функції, що встановлюють зв'язок між відповідними координатами точок ПЗМ і точок на площині за умови, що ці функції скінченні, однозначні та неперервні; властивості проєкції залежать від вигляду і характеру цих функцій. 5.

РІВНЯННЯ КЕПЛЕРА (*уравнение Кеплера; Kepler's equation; Gleichung f von Kepler*): або динамічний інтеґрал орбіти, – один з перших інтеґралів руху небесних тіл незбуреного, що зв'язує аномалію ексцентричну E на будь-який поточний момент часу t з аномалією середньою M:

$$E-e\cdot\sin E=M,$$

тобто встановлює зв'язок руху з часом, бо $M=n(t-\tau)$, де через e, n, τ позначено елементи орбіти відповідно – ексцентриситет, середній рух і момент проходження перицентра. 9.

РІВНЯННЯ КЛЕРО ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*уравнение Клеро геодезической линии; Klero's equation of geodetic line; Gleichung f von Clairaut der geodätischen Linie f*): див. Геодезична лінія. 17.

РІВНЯННЯ КОРЕЛАТ НОРМАЛЬНІ (*нормальные уравнения коррелат; normal equations of indefined multipliers of Lagrang; normale Korrelatengleichungen f pl*): система рівнянь нормальних, з якої визначають корелати $K_a, K_b, \ldots, K_r$ у корелатному методі вирівнювання. Кількість рівнянь у цій системі дорівнює кількості умовних рівнянь і шуканих корелат. 20.

РІВНЯННЯ КОСМІЧНОЇ ФОТОГРАММЕТРІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ (*фундаментальное уравнение космической фотограмметрии; fundamental equation of cosmic photogrammetry; Fundamentalgleichung f der Weltraumphotogrammetrie f*): рівняння, що зв'язує геоцентричні координати шуканої точки планети, координати літального апарата в момент знімання та компоненти супутникоцентричного вектора, отримані з фотограмметричного опрацювання космічних знімків і показів бортового віддалеміра. Р. к. ф. ф. зображають у грінвіцькій системі координат та у вигляді рівнянь колінеарності. 3; 8.

РІВНЯННЯ ЛАПЛАСА (*уравнение Лапласа; Laplace's equation; Laplacegleichung f*): див. Азимут Лапласа. 17.

РІВНЯННЯ ЛІНІЙНИХ МІР (*уравнение линейных мер; equation of linear measures; Gleichung f des Längenmasses n*): виражає довжину лінійної міри (напр., інварного дроту) як функцію від її температури:

$$l_t = l_{t_0} + \alpha \cdot l_t(t - t_o) + \beta \cdot l_t(t - t_o)^2 ,$$

де l_t, l_{t_0} – довжини лінійної міри при різних температурах; t, t_0 – температури вимірювання і компарування; α, β – лінійний і квадратичний коефіцієнти розширення матеріалу, з якого зроблена міра (визначається з досліджень). Р. л. м. зазвичай складається під час компарування вимірних приладів. 19.

РІВНЯННЯ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ (*уравнение линейной регрессии; eguation of regression; Gleichung f der lineare Regression f*): рівняння прямої $y = ax + b$ або $x = cy + d$, де коефіцієнти a і b, c і d обчислюються з використанням результатів вимірювань величин X та Y. Р. л. р. набувають такого вигляду:

$$Y_i - \overline{Y} = \rho_{x/y}(X_i - \overline{X})$$

або
$$X_i - \overline{X} = \rho_{y/x}(Y_i - \overline{Y});$$

$$\rho_{x/y} = r\frac{\sigma_x}{\sigma_y}; \quad \rho_{y/x} = r\frac{\sigma_y}{\sigma_x};$$

$$\overline{Y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_i; \quad \overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i.$$

Це рівняння прямої, яке відображає прямолінійну кореляційну залежність між змінними X і Y, для яких отримані відповідно ряди вимірювань X_i та Y_i, де $\rho_{x/y}$ і $\rho_{y/x}$ – коефіцієнти регресії X на Y та Y на X; X_i і Y_i – результати вимірювань величин X і Y відповідно; $\overline{X}$ та $\overline{Y}$ – середні арифметичні результатів вимірювань величин X і Y; r – коефіцієнт кореляції величин X та Y; σ_x і σ_y – сер. кв. відхилення X та Y; Р. л. р. дає змогу прогнозувати той чи інший стохастичний процес. 20.

РІВНЯННЯ НОРМАЛЬНІ (*нормальные уравнения; normal equations; normale Gleichungen f pl*): отримують розв'язуванням рівнянь похибок за способом найменших квадратів, тобто в результаті знаходження абсолютного екстремуму функцій $F[pVV]$ або $F[VV]$ з урахуванням рівнянь похибок; тут p – вага вимірювань. У загальному випадку Р. н. для першої функції мають вигляд $[pV\partial V/\partial x_i] = 0$, для другої – $[V\partial V/\partial x_i] = 0$. Якщо рівняння похибок зведені до лінійного вигляду, то нормальні рівняння для першої і другої функцій запишуться у такому вигляді:

$$[paa](x_1) + [pab](x_2) + \cdots + [pat](x_n) + [pal] = 0;$$

$$[pab](x_1) + [pbb](x_2) + \cdots + [pbt](x_n) + [pbl] = 0;$$

$$\ldots$$

$$[pat](x_1)+[pbt](x_2)+\dots+[ptt](x_n)+[ptl]=0$$

та

$$[aa](x_1)+[ab](x_2)+\dots+[at](x_n)+[al]=0;$$
$$[ab](x_1)+[bb](x_2)+\dots+[bt](x_n)+[bl]=0;$$
$$\dots$$
$$[at](x_1)+[bt](x_2)+\dots+[tt](x_n)+[tl]=0.$$

(див. Рівняння похибок у лінійному вигляді). 20.

РІВНЯННЯ НОРМАЛЬНІ ЕКВІВАЛЕНТНІ (*эквивалентные нормальные уравнения; equivalent normal equations; normale äquivalente Gleichungen pl f*): одержують в результаті розв'язування системи нормальних рівнянь послідовним вилученням невідомих. У загальному вигляді система записується так:

$$[paa](x_1)+[pab](x_2)+\dots+$$
$$+[pat](x_n)+[pal]=0,$$
$$[pbb1](x_2)+\dots+[pbt1](x_n)+[pbl1]=0,$$
$$[p(n-1)](x_n)+[ptl(n-1)]=0.$$

Коефіцієнти при невідомих і вільні члени наз. алгоритмами Ґавсса. Коли виміри рівноточні, то ця система запишеться аналогічно, тільки в ній не буде ваг p. Індекси в алгоритмах 1, 2, ..., $n-1$ означають, що у результаті перетворень вилучені 1, 2, ..., $n-1$ невідомі. 20.

РІВНЯННЯ ОРБІТИ (*уравнение орбиты; orbit equations; Bahngleichung f*): формула, що визначає модуль радіуса-вектора геоцентричного r біжучої точки орбіти небесного тіла як функцію його істинної аномалії v: $r=p/(1+e\cos v)$, де p і e елементи орбіти – її фокальний параметр і ексцентриситет. Р. о. можна розглядати як математичний запис першого закону Кеплера, тому що воно є рівнянням кривої другого порядку і залежно від значення e перетворюється на рівняння кола ($e = 0$), еліпса ($e < 1$), параболи ($e = 1$) або гіперболи ($e > 1$). 9.

РІВНЯННЯ ПАРАЛЕЛІ ТА МЕРИДІАНА (*уравнения параллели и меридиана; equations of the parallel and meridian; Gleichungen f pl des Meridians m und der Parallele f*): у зображенні в загальному вигляді такі:

$$F_1(x, y, \varphi)=0, F_2(x, y, \lambda)=0. \quad (1)$$

1. Якщо рівняння картографічної проєкції мають вигляд

$$x=f_1(\varphi), y=f_2(\lambda), \quad (2)$$

то перше буде рівнянням паралелі, друге – меридіана і вони зобразяться взаємно перпендикулярними прямими лініями.

2. Якщо $x=f_1(\varphi), y=f_2(\varphi, \lambda),$ (3)

то перше буде рівнянням паралелі (пряма лінія в зображенні), друге – меридіана (крива лінія).

3. Якщо $x=f_1(\varphi, \lambda), y=f_2(\lambda),$ (4)

то паралелі зобразяться кривими лініями, меридіани – прямими.

4. Якщо рівняння картографічної проєкції в загальному вигляді

$$x=f_1(\varphi, \lambda), y=f_2(\varphi, \lambda), \quad (5)$$

і не можна їх звести до вигляду (1), то лінії паралелей і меридіанів матимуть вигляд різних кривих, що залежить від f_1 і f_2. 5.

РІВНЯННЯ ПОЛЮСНЕ УМОВНЕ (*полюсное условное уравнение; pole conditional equation; Polbedingungsgleichung f*): виникає в геодезичному чотирикутнику та центральній системі, в яких виміряні всі кути. Коли задовольняється Р. п. у., то в геодезичному чотирикутнику чи центральній системі довжина будь-якої сторони, обчислена різними шляхами від вихідної сторони за врівноваженими кутами, однакова. Р. п. у. складають спочатку у вигляді відношення сторін мережі, що дорівнює одиниці. А потім відношення сторін замінюють відношенням синусів кутів, які лежать напроти сторін. 13.

РІВНЯННЯ ПОХИБОК (*уравнение ошибок; error equations; Fehlergleichung f*): якщо L_i – результати вимірювань деяких функцій $f_i(X_j)$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, k$, то рівняння вигляду $f_i(X_j) = L_i + V_i$; $n > k$ (V_i – шукані поправки до виміряних значень функцій) наз. Р. п. у загальному вигляді. У цій системі невідомими є X_j параметрів і V_i поправок до виміряних значень функцій, тобто система не визначена. Їх значення можна отримати, задаючись певними умовами. Здебільшого такими умовами є $[pvv]$ = min або $[vv]$ = min; тоді одержують

єдиний розв'язок системи рівнянь похибок, і якщо L_i підкоряється нормальному закону, то одержані параметри X_j і поправки V_i будуть надійніші. 20.

РІВНЯННЯ ПОХИБОК У ЛІНІЙНОМУ ВИГЛЯДІ (*уравнения ошибок в линейном виде; error equations in linear view; Fehlergleichung f in der linearen Art f*): систему рівнянь похибок у загальному вигляді строгими методами розв'язати неможливо або дуже важко. Щоб отримати або спростити розв'язок, систему рівнянь похибок зводять до лінійного вигляду, розкладаючи ліву частину системи в ряд Тейлора, зберігаючи при цьому лише перші члени розкладу. Система рівнянь похибок у загальному вигляді перепишеться так:

$$a_i(X_1) + b_i(X_2) + \cdots + t_i(X_k) = l_i + V_i\,, \quad (1)$$

де $a_i = \partial f_i / \partial X_1$, $b_i = \partial f_i / \partial X_2$, ... ,

$$t_i = \partial f_i / \partial X_t\,;\ l_i = f_i(X_{0j}) - L_i\,.$$

Тут похідні, взяті в точці X_{0j} (X_{0j}), – наближені значення параметрів; (X_j) – поправки до наближених значень. Тоді $X_j = X_{0j} + (X_j)$. 20.

РІВНЯННЯ ТРИЛАТЕРАЦІЇ УМОВНЕ (КУТОВА ФОРМА) (*условное уравнение трилатерации (угловая форма); conditional equation of trilateration; Bedingungsgleichung f von Trilateration f (Winkelform f)*): складене на основі рівняння горизонту – у центральній системі та суми кутів – у геодезичному чотирикутнику. Для отримання умовного рівняння трилатерації в цих кутових умовних рівняннях поправки в кути виражають поправками у виміряні сторони. 13.

РІВНЯННЯ УМОВНІ (*условные уравнения; conditional equations; Bedingungsgleichungen f pl*): нехай у результаті вимірювань невідомих величин X_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ одержані значення l_i з вагами p_i і ці результати відповідають r умовам

$$F_j(x_i) = 0,\ j = 1, 2, \ldots, r. \quad (1).$$

Систему рівнянь (1) наз. системою Р. у. Кількість рівнянь у системі менша, ніж кількість невідомих, тобто $r < n$. У геодезії системами Р. у. можуть бути суми кутів у трикутниках, суми перевищень у зімкнутих нівелірних ходах тощо. 20.

РІВНЯННЯ УМОВНІ В ЛІНІЙНОМУ ВИГЛЯДІ (*условные уравнения в линейном виде; linear convenctional equations; Bedingungsgleichungen f pl in der lineare Art f*): рівняння умовні в загальному випадку можуть бути складніші, тому їх зводять до лінійного вигляду розкладом у ряд Тейлора з утриманням частинних похідних $\partial F/\partial x$ першого порядку. Тоді система Р. у. в л. в. запишеться як

$$\sum a_i V_i + W_1 = 0\,;$$
$$\sum b_i V_i + W_2 = 0\,; \quad (1)$$
$$\ldots$$
$$\sum r_i V_i + W_r = 0\,,$$

де $a_i = \partial F_1 / \partial x_i$; $b_i = \partial F_2 / \partial x_i$; ...;

$$r_i = \partial F_r / \partial x_i\,;\ X_i = l_i + V_i\,;$$

$$W_j = F_j(l_1, l_2, \ldots, l_n)\,,$$

W_j – нев'язки. Рівняння (1) наз. системою Р. у. в л. в. Похідні взяті в точках l_1, l_2, ..., l_n вимірювань. Кількість умовних рівнянь r дорівнює кількості додаткових вихідних даних і вона завжди менша від кількості шуканих поправок n, $r < n$. 20.

РІВНЯННЯ УМОВНІ В ТРІАНГУЛЯЦІЇ, ТРИЛАТЕРАЦІЇ (*условные уравнения в триангуляции, трилатерации; conditional equations in triangulation, trilateration; Sinusbedingungsgleichungen f pl*): *рівняння умовні в тріангуляції* такі: *фігур* (трикутників), *горизонту* (якщо в мережі вимірювали кути), *полюсів* та рівняння умовні полігональні. До останніх належать умовні рівняння дирекційних кутів, базисів або сторін та координат. Коли в якомусь пункті є дві сторони, з відомими дирекційними кутами, то рівняння дирекційних кутів стає рівнянням суми кутів. Рівняння горизонту виникає, якщо в мережі тріангуляції є центральні системи і вимірюють кути. Полюсні умовні рівняння виникають у центральних системах та геодезичних чотирикутниках.

У *трилатерації* елементарними фігурами, тобто такими, в яких виникає одне умовне рівняння, є центральна система та геодезичний чотирикутник. Крім умовних рівнянь центральних систем та геодезичних чотирикутників, у трилатерації виникають такі ж полігональні умовні рівняння, як у тріангуляції. Умовні рівняння центральних систем складають у кутовій формі, з дотриманням вимоги, щоб сума кутів у полюсі центральної системи, обчислена за врівноваженими сторонами, дорівнювала 360°. Умовне рівняння геодезичного чотирикутника теж складають у кутовій формі і поправки в кути виражають через поправки у виміряні сторони. Умовне рівняння трипроменевої центральної системи та геодезичного чотирикутника можна теж складати в площовій формі. У трипроменевій центральній системі сума площ трьох трикутників, обчислених за зрівноваженими сторонами, має дорівнювати площі загального трикутника. В геодезичному чотирикутнику, після зрівноваження, суми площ пар трикутників, які взаємно перекриваються, мають бути однакові. 13.

РІВНЯННЯ УМОВНІ ПОЛІГОНАЛЬНІ (*полигональные условные уравнения; polygonal conditional equations; polygonale Bedingungsgleichungen f pl*): виникають у залежних планових мережах і в незалежних мережах, які утворюють полігони, або в яких виміряні або обчислені за координатами пунктів довжини і дирекційні кути більш ніж однієї сторони. До Р. у. п. належать: рівняння базисів, дирекційних кутів і координат. У зімкнутому ході полігонометрії та в ході, прокладеному між двома сторонами з вихідними дирекційними кутами і двома вихідними пунктами, виникають умовні рівняння дирекційного кута і двох координат. У деяких трикутниках тріангуляції, перша й остання сторона якого є виміряними, виникає базисне умовне рівняння. Якщо ряд прокладений між двома сторонами, кожна з яких опирається на два вихідні пункти, то в ньому виникають чотири умовні рівняння координат, або одне рівняння базису, одне – дирекційного кута та два рівняння координат. У таких же рядах трилатерації виникають лише три Р. у. п., а саме: дирекційного кута та два рівняння координат. До Р. у. п. належить також умовне рівняння суми кутів, яке є різновидом умовного рівняння дирекційного кута. 13.

РІВНЯННЯ УМОВНІ СИНУСНІ (*синусные условные уравнения; sine conditional equations; Sinusbedingungsgleichungen f pl*): властиві тільки мережам лінійно-кутової тріангуляції. Р. у. с. складають за теоремою синусів, яка встановлює зв'язок між кутами і сторонами в трикутнику. В одному трикутнику, в якому виміряно всі кути та довжини сторін, виникають одне умовне рівняння фігури (суми кутів у трикутнику) та два синусні умовні рівняння. 13.

РІВНЯННЯ ЧАСУ (*уравнение времени; equation of time; Zeitgleichung f*): величина η, що чисельно дорівнює різниці прямих сходжень середнього $\alpha_{сер}$ і дійсного Сонця α_0, так що $\eta = \alpha_{сер} - \alpha_0$. Р.ч. змінюється упродовж року від $-14{,}3^m$ до $-16{,}4^m$. Використовується під час астрономічних визначень за Сонцем (див. Одиниці міри часу). 18.

РІЗНЕР ЮЗЕФ (1881–1955). Геодезист і астроном. На кафедрі сферичної астрономії та вищої геодезії Львівської політехніки почав працювати з 1918. У 1941–44 керував обсерваторією і сейсмологічною станцією при Політехнічних курсах. Після німецької окупації став проф. і керівником кафедри вищої геодезії та астрономії (1944–46). 18.

РІЗНИЦЕВО-ВІДДАЛЕМІРНИЙ МЕТОД СНС (*разностно-дальномерный метод СНС; diffirential-range-finding method; Differenzentfernungsmethode f des Navigationssatellitensystems n*): визначення координат вимірюванням різниці віддалей між судном та двома положеннями одного й того ж ШСЗ у послідовні моменти часу. Поверхнями положення в цьому методі є гіперболоїди обертання, фокуси яких збігаються з точками розташування ШСЗ на

орбіті, для яких виконано вимірювання різниці віддалей. Місце розташування судна визначається точкою перетину двох чи більше гіпербол та інформацією про приблизне місце судна. Різницю віддалей визначають допплерівським методом, і тому цей метод отримав назву допплерівського інтеґрального. 6.

РІЗНИЦЯ ВИСОТ ФОТОГРАФУВАННЯ (*разность высот фотографирования; difference of airphotosurvey altitudes; Höheunterschied m der Aufnahme f*): визначають для двох сусідніх центрів фотографування в просторовій системі координат *OXYZ*, у якій площина *XY* горизонтальна, а висотами фотографування є аплікати Z_1 та Z_2. Різниця $Z = Z_2 - Z_1$ і буде Р. в. ф. На практиці *Z* фіксується за допомогою статоскопа, причому Z_2 і Z_1 трактуються як висоти центрів фотографування над ізобаричною поверхнею. Величину *Z* можна вважати однією з компонентів базису фотографування (по осі аплікат). 8.

РІЗНИЦЯ МАСШТАБІВ ПАРИ ЗНІМКІВ (*разность масштабов пары снимков; difference of scales of pair of images; Massstabunterschied m des Plattenpaars n*): величина, що вимірюється у відсотках; за різниці м-бів більше 16 % неможливо отримати стереоефект штучний. 8.

РІЗНИЦЯ ОПТИЧНИХ ШЛЯХІВ (*разность оптических ходов; optical difference of ways; Unterschied m der optischen Wege m pl*): лінійне зміщення *l* двох променів, отримане під час їх проходження шляху s у середовищі, з різним показником заломлення променів. Р. о. ш. $l = s(n_1 - n_2)$, де n_1 і n_2 – показники заломлення променів у середовищі. Р. о. ш. променів різних кольорів (голубого та червоного або іншого) вимірюють у дисперсійному методі визначення середнього інтеґрального показника заломлення повітря вздовж вимірюваної лінії. 13.

РІЗНИЦЯ ПОЗДОВЖНІХ ПАРАЛАКСІВ (*разность продольных параллаксов; difference of longitudinal parallaxes; Längsparallaxendifferenz f*): паралакс фотограмметричний $\Delta p = p_i - p_0$, де p_i – *поздовжній паралакс* біжучої точки фотознімка, p_0 – *поздовжній паралакс* початкової точки. За виміряною величиною Δp на парі фотознімків можна визначити перевищення між двома точками місцевості. 8.

РІК АНОМАЛІСТИЧНИЙ (*аномалистический год; anomalistic year; anomalistisches Jahr n*): див. Одиниці міри часу. 18.

РІК СИДЕРИЧНИЙ (ЗОРЯНИЙ) (*сидерический(звездный) год; sidereal year; siderisches Jahr n, Sternjahr n*): див. Одиниці міри часу. 18.

РІК ТРОПІЧНИЙ (*тропический год; tropical year; Tropikjahr n*): див. Одиниці міри часу. 18.

РІЛЛЯ (*пашня; arable land (arable soils); Acker m, Ackerfeld n*): земельна ділянка, яку систематично обробляють і використовують для вирощування с/г культур. 4.

РІЧИЩЕ (*русло; river-bed; Flussbett n*): син. Русло. 5.

РІЧКА (*река; river; Fluss m; Flüsschen n, Bach m*): природний водний потік значних розмірів, що тече у створеному ним річищі і живиться за рахунок стоку зі свого водозбору. Місце, де Р. бере початок, наз. витоком, місце впадіння в іншу річку, озеро море, океан – гирлом. Залежно від умов формування та режиму стоку води розрізняють річки рівнинні, гірські, болотні, карстові, озерні. 4; 5.

РІЧКОВА СИСТЕМА (*речная система; river system; Flußsystem n*): сукупність усіх річок у межах річкового басейну. Характеризується порядком річкових потоків. У головну річку впадають притоки першого порядку. Притоки другого порядку – річки, які впадають у притоки першого порядку, і т. д. Р. с. має назву головної річки. На території України виділяють дев'ять основних Р. с. 4; 14.

РІЧКОВИЙ БАСЕЙН (*речной бессейн; river basin; Flussgebiet n*): територія, обмежена вододілами, звідки річкова система або окрема річка живиться зі свого водозбору. 4.

РІЧНА НЕРІВНІСТЬ РУХУ МІСЯЦЯ (*годичное неравенство движения Луны; annual disparity of the Moon; järhliche der Mondbewegungsungleichheit f, der Ungleichheit f der Mondbewegung f*): зміна середнього руху Місяця по орбіті з періодом 1 рік. Унаслідок Р. н. р. М. з 2 січня до 2 липня Місяць рухається повільніше, а з 2 липня до 2 січня швидше відносно свого середнього руху. 11.

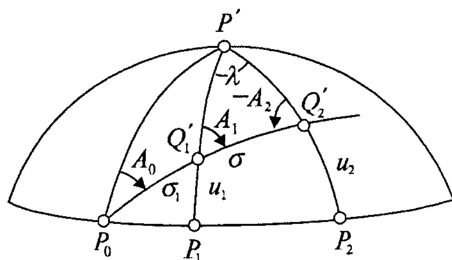
РОБОЧА МІРА ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*рабочая мера геодезического прибора; working gauge of geodetic device; Arbeitsmass n des geodätischen Geräts n*): частина геодезичного приладу, призначена для відтворення фізичної величини заданої розмірності. 14.

РОБОЧИЙ ЦЕНТР АЕРОФОТОЗНІМКА (*рабочий центр аэрофотоснимка; working center of airphotoimage; Arbeitszentrum n des Bildes n*): зображення чіткого контуру в центрі знімка, а точніше в межах кола радіусом $r = f/25$ (f – фокусна віддаль знімка) і з центром у головній точці знімка. Вибрані Р. ц. а. розпізнають і наколюють на суміжних знімках, що підвищує точність виготовлення фотосхеми. Син. – центральна точка знімка (див. Точка у фотограмметрії). 8.

РОБОЧІ ЗОНИ РАДІОГЕОДЕЗИЧНИХ СИСТЕМ (*рабочие зоны радиогеодезических систем; working zones of radiogeodetic systems; Arbeitszonen f pl des geodätischen Funksystems n*): частина земної поверхні, у межах якої можливі радіогеодезичні визначення з заданою точністю вимірювання. Р. з. р. с. визначається трьома умовами: граничною видністю між станціями радіотехнічного пристрою; величиною сектора діаграми спрямованості антенного пристрою; заданою точністю визначення місцезнаходження об'єкта. Побудову робочих зон виконують за лініями однакової точності (лінії однакових значень елементів еліпсів похибок або однакових значень сер. кв. похибок). 6.

РОДОВИЩА КОРИСНИХ КОПАЛИН (*месторождения полезных ископаемых; mineral deposit; Lager n (Fundstätte f, Vorkommen n)der Bodenschätze p*): місця природних накопичень мінеральних речовин у надрах, на поверхні землі, в джерелах вод і газу, на дні водоймищ та в місцях нагромадження відходів добувної і переробної промисловості, які за кількістю, якістю та умовами залягання придатні для промислового використання. 4.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГОЛОВНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВЕЛИКІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение главных геодезических задач на большие расстояния на эллипсоиде; solving of main geodetical problems for large distances on ellipsoid; Auflösung f der Hauptaufgaben f pl von grosser Entfernungen f pl auf dem Ellipsoid n*): якщо віддалі між пунктами – від 600–800 до 20000 км, то зазвичай застосовують *спосіб Бесселя*. В основу способу покладено прямий шлях розв'язування геодезичної задачі, в якому безпосередньо обчислюють широту і довготу другої точки і азимут з другої точки на першу – задача геодезична пряма (див. рис. Азимут геодезичний); прямий і обернений азимути і віддаль між заданими пунктами – задача геодезична обернена.



Загальний план розв'язання геодезичної задачі цим способом: 1. Перехід від елементів сфероїдного трикутника (полярний трикутник Q_1PQ_2, до елементів сферичного трикутника $Q_1'P'Q_2'$ (рис.). 2. Розв'язування геодезичної задачі, прямої чи оберненої, на кулі. 3. Перехід від знайдених елементів сферичного трикутника (стосовно прямої геодезичної задачі чи оберненої геодезичної задачі) до відповідних елементів на еліпсоїді. У способі Бесселя сфе-

роїдний трикутник Q_1PQ_2 переноситься на кулю з дотриманням умов: 1) геодезична лінія S між точками Q_1 і Q_2 на еліпсоїді зображується на кулі дугою σ великого кола $Q_1'Q_2'$; 2) у відповідних точках геодезичної лінії і дуги великого кола азимути рівні; 3) сферичні широти φ точок дуги $Q_1'Q_2'$ дорівнюють зведеним широтам відповідних точок лінії Q_1Q_2 на еліпсоїді. Для отримання формул розв'язування задач цим способом потрібно визначити залежності між довжиною геодезичної лінії S на еліпсоїді і дугою великого кола σ на кулі, різницями довгот $L_2 - L_1 = l$ на еліпсоїді і λ на кулі. Диференційні рівняння Бесселя, що описують цей зв'язок, мають такий вигляд:

$$dS = a\sqrt{1 - e^2 \cos^2 u} \cdot d\sigma;$$

$$dl = \sqrt{1 - e^2 \cos^2 u} \cdot d\lambda,$$

від інтеґрування яких уздовж дуги великого кола між точками Q_1' і Q_2' отримаємо:

$$S = a\int_{Q_1}^{Q_2} \sqrt{1 - e^2 \cos^2 u} \cdot d\sigma;$$

$$l = L_2 - L_1 = \int_{Q_1}^{Q_2} \sqrt{1 - e^2 \cos^2 u} \cdot d\lambda. \qquad (1)$$

Інтеґрування виконують методом розкладу підінтеґральної функції в біноміальний ряд з наступним почленним інтеґруванням. Очевидно, ряди будуть компонуватися за зростаючими степенями e^2 (чи e'^2) і, оскільки $e^2 \approx 1/150$, швидко сходитимуться. Остаточний вигляд формул:

– для розв'язування оберненої геодезичної задачі:

$$S = A\sigma + \sin 2\sigma_1 (B + C\cos 2\sigma_1) - \\ - \sin 2\sigma_2 (B + C\cos 2\sigma_2), \qquad (2)$$

$$\lambda = l + \sin A_0[\alpha\sigma + \\ + \beta(\sin 2\sigma_2 - \sin 2\sigma_1)]; \qquad (3)$$

– для розв'язування прямої геодезичної задачі:

$$\sigma = \frac{1}{A}\{S - \sin 2\sigma_1 (B + C\cos 2\sigma_1) + \\ + \sin 2(\sigma_1 + \sigma)[B + C\cos 2(\sigma_1 + \sigma)]\}, \qquad (4)$$

$$l = \lambda - \sin A_0[\alpha\sigma + \\ + \beta(\sin 2\sigma_2 - \sin 2\sigma_1)]. \qquad (5)$$

У формулах (2)–(5) дуга $\sigma_2 = \sigma_1 + \sigma$, а коефіцієнти мають такий вигляд:

$$\begin{cases} A = b(1 + \frac{k^2}{4} - \frac{3}{64}k^4 + \frac{5}{256}k^6 - ...); \\ B = b(\frac{k^2}{8} - \frac{k^4}{32} + \frac{15}{1024}k^6 - ...); \\ C = b(\frac{k^4}{128} - \frac{3}{512}k^6 + ...). \end{cases} \qquad (6)$$

$$\begin{cases} \alpha = (\frac{e^2}{2} + \frac{e^4}{8} + \frac{e^6}{16} + ...) - (\frac{e^4}{16} + \frac{e^6}{16} + ...)\cos^2 A_0 + \\ + (\frac{3}{128}e^6 + ...)\cos^4 A_0 + ... \\ \beta = (\frac{e^4}{32} + \frac{e^6}{32} + ...)\cos^2 A_0 - (\frac{e^6}{64} + ...)\cos^4 A_0 + ... \end{cases}$$

(7)

Сталий коефіцієнт у (6) $k^2 = e'^2 \cos^2 A_0$. Геометричний зміст величин σ_1 і A_0 пояснюється рисунком, а вирази для їх обчислення мають такий вигляд:

$$\begin{cases} \operatorname{ctg}\sigma_1 = \frac{\cos u_1 \cos a_1}{\sin u_1}; \\ \sin A_0 = \cos u_1 \sin A_1. \end{cases} \qquad (8).$$

Для розв'язування оберненої геодезичної задачі формули (2) і (3) можна звести до вигляду, що дещо спрощує обчислення s і λ, а саме:

$$s = A \cdot \sigma + (B'x + C'y)\sin\sigma, \qquad (9)$$

де
$$\begin{cases} x = 2\sin u_1 \sin u_2 - \cos^2 A_0 \cos\sigma \\ y = (\cos^4 A_0 - 2x^2)\cos\sigma \end{cases}. \qquad (10)$$

$$\lambda = l + (\alpha \cdot \sigma - \beta' \cdot x\sin\sigma)\sin A_0, \qquad (11)$$

Тут σ і l виражені в радіанах, а коефіцієнти обчислюються з виразів:

$$\begin{cases} A = 6356863{,}02 + (10708{,}949 - \\ \quad -13{,}474\cos^2 A_0)\cos^2 A_0; \\ B' = 10708{,}938 - 17{,}956\cos^2 A_0; \\ C' = 4{,}487; \\ \alpha = [33523299 - (28189 - \\ \quad -70\cos^2 A_0)\cos^2 A_0]\cdot 10^{-10}; \\ \beta' = [28189 - 94\cos^2 A_0]\cdot 10^{-10}. \end{cases} \qquad (12)$$

(див. Розв'язування головних геодезичних задач на великі віддалі на еліпсоїді способом Бесселя). 17. **РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГОЛОВНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВЕЛИКІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ СПОСОБОМ БЕССЕЛЯ** (*решение главных геодезических задач на большие расстояния на эллипсоиде по методу Бесселя; solving of main geodetical problems for large distances on ellipsoid by Bessel's method; Auflösung f der Hauptaufgaben f pl von grosser Entfernungen f pl auf dem Ellipsoid n mit der Methode f von Bessel*):

А) Послідовність розв'язування прямої геодезичної задачі.

1) Обчислення зведеної широти u у початковій точці:

$$\sin u_1 = \sin B_1 \sqrt{1-e^2}/W_1;$$

$$\cos u_1 = \cos B_1/W_1;$$

$$W_1 = \sqrt{1-e^2\sin^2 B_1}.$$

2) Обчислення допоміжних функцій $\sin A_0$, $\mathrm{ctg}\,\sigma_1$ за формулами (8) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на великі віддалі на еліпсоїді).

3) Обчислення коефіцієнтів A, B, C; α, β за формулами (6) і (7) за арґументом $\cos^2 A_0 = 1-\sin^2 A_0$.

4) Обчислення сферичної віддалі σ за формулою (4). Очевидно, що тут треба застосувати метод послідовних наближень. Можна також застосовувати формули, що не вимагають наближень:

$$\begin{cases}\sigma = \sigma_0 + [B + 5C\cos 2(\sigma_1+\sigma_0)]\times \\ \times\dfrac{\sin 2(\sigma_1+\sigma_0)}{A}; \\ \sigma_0 = [s-(B+C\cos 2\sigma_1)\sin 2\sigma_1],\end{cases} \qquad (1)$$

де σ_1 обчислюється за формулою (8).

5) Обчислення поправки в різницю довгот $\lambda - l = \delta$ за формулою (5).

6) Обчислення геодезичних координат і азимута в кінцевій точці:

$$\begin{cases}\sin u_2 = \sin u_1\cos\sigma + \cos u_1\cos A_1\sin\sigma; \\ \mathrm{tg}B_2 = \dfrac{\sin u_2}{\sqrt{1-e^2}\sqrt{1-e^2\sin^2 u_2}}; \\ \mathrm{tg}\lambda = \dfrac{\sin A_1\sin\sigma}{\cos u_1\cos\sigma - \sin u_1\sin\sigma\cos A_1}; \\ L_2 = L_1 + \lambda - \delta; \\ \mathrm{tg}A_2 = \dfrac{\cos u_1\sin A_1}{\cos u_1\cos\sigma\cos A_1 - \sin u_1\sin\sigma}.\end{cases}$$

Б) Послідовність розв'язування оберненої геодезичної задачі.

1) Підготовчі обчислення:

$$W_i = \sqrt{1-e^2\sin^2 B_i};$$

$$\sin u_i = \sin B_i\sqrt{1-e^2}/W_i;$$

$$\cos u_i = \cos B_i/W_i,\ i = 1, 2.$$

$$a_1 = \sin u_1\sin u_2,\ a_2 = \cos u_1\cos u_2;$$

$$b_1 = \cos u_1\sin u_2,\ b_2 = \sin u_1\cos u_2;$$

$$l = L_2 - L_1.$$

2) Сумісне обчислення початкового азимута A_1 сферичної віддалі σ і різниці довгот λ послідовними наближеннями: $\lambda = l + \delta$ у першому наближенні приймають $\delta = 0$ і з $\lambda = l$ обчислюють:

$$p = \cos u_2\sin\lambda,\ q = b_1 - b_2\cos\lambda,$$

$$A_1 = arctg(p/q);$$

$$\sin\sigma = p\sin A_1 + q\cos A_1,$$

$$\cos\sigma = a_1 + a_2\cos\lambda,$$

$$\sigma = arctg(\sin\sigma/\cos\sigma);$$

$$\sin A_0 = \cos u_1\sin A_1,$$

$$x = 2a_1 - \cos^2 A_0\cos\sigma$$

$$\delta = (\alpha\cdot\sigma - \beta'\cdot x\sin\sigma)\sin A_0,$$

– коефіцієнти α і β' обчислюють за формулами (12). З отриманим значенням δ повторюють всі обчислення, для отримання нового його значення, з яким повторюють ці ж обчислення. Так продовжують доти, доки різниця значень δ у суміжних наближеннях не перевищуватиме допустиму величину. Значення λ, A_1, σ, x і $\sin A_0$, отримані в останньому наближені, вважають остаточними.

3) Обчислення коефіцієнтів A, B', C' за формулами (12), довжини геодезичної лінії s за формулами (9) і (10).

4) Обчислення оберненого азимута

$$A_2 = \text{arctg}[\frac{\cos u_1 \sin\lambda}{b_1 \cos\lambda - b_2}].$$

Спосіб Бесселя можна застосовувати для будь-яких віддалей між точками на еліпсоїді і з будь-якою, майже потрібною точністю. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГОЛОВНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение главных геодезических задач на эллипсоиде; solving of main geodetical problems on ellipsoid; Auflösung f der Hauptaufgaben f pl auf dem Ellipsoid n*): може розв'язуватись на різні віддалі, які умовно поділяють на групи:

1) малі віддалі, $S \le 0{,}01R$, тобто до 60 км;
2) середні віддалі – $0{,}01R < S < 0{,}1R$, тобто до 600 км;
3) великі віддалі – $0{,}1R < S < R$, тобто до 6000 км;
4) дуже великі віддалі, аж до 20000 км.

Залежно від віддалі використовують різні способи Р. г. г. з. на е. В основі методів, що використовуються на малі і середні віддалі, є диференційні рівняння першого порядку:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dB}{dS} &= \frac{\cos A}{M}; \\ \frac{dL}{dS} &= \frac{\sin A}{N}\sec B; \\ \frac{dA}{dS} &= \frac{\sin A}{N} tgB, \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

де M і N – радіуси кривини головні. Ці три рівняння зв'язують між собою чотири змінні B, L, A і S, із яких довжина геодезичної лінії S прийнята за незалежну змінну. Інтеґруванням цих рівнянь по дузі S між т. Q_1 і Q_2 (див. рис. Азимут геодезичний) отримаємо різниці координат і азимутів

$$\left\{\begin{aligned} B_2 - B_1 &= \int_{Q_1}^{Q_2} \frac{\cos A}{M} dS \\ L_2 - L_1 &= \int_{Q_1}^{Q_2} \frac{\sin A}{N} \sec B dS \\ A_2 \pm 180° - A_1 &= \int_{Q_1}^{Q_2} \frac{\sin A}{N} tgB dS \end{aligned}\right. . \quad (2)$$

Проінтеґрувати (2) не можна, тому що підінтеґральна функція залежить від арґументів A і B, виразити які в функції змінної інтеґрування S у замкнутому вигляді неможливо; крім того, M і N залежать від ексцентриситету e. Тому для розв'язування застосовують розкладання у ряди за зростаючими степенями S або e^2; розкладаючи за зростаючими степенями S, маємо:

$$\left.\begin{aligned} B_2 - B_1 &= (\frac{dB}{dS})_1 S + (\frac{d^2B}{dS^2})_1 \frac{S^2}{2!} + (\frac{d^3B}{dS^3})_1 \frac{S^3}{3!} + ... \\ L_2 - L_1 &= (\frac{dL}{dS})_1 S + (\frac{d^2L}{dS^2})_1 \frac{S^2}{2!} + (\frac{d^3L}{dS^3})_1 \frac{S^3}{3!} + ... \\ A_2' - A_1 &= (\frac{dA}{dS})_1 S + (\frac{d^2A}{dS^2})_1 \frac{S^2}{2!} + (\frac{d^3A}{dS^3})_1 \frac{S^3}{3!} + ... \end{aligned}\right\} (3)$$

де $A_2' = A_2 \pm 180°$, а індекс „1" означає, що похідні обчислюють у початковій точці. Якщо $S < R$, то

$$S/R < 1 \text{ і } S/R > (S/R)^2 > (S/R)^3,$$

тобто $(S/R)^n > (S/R)^{n+1}$

і ряди (3) збігаються.

На використанні рядів (3) побудовані способи розв'язування *головних геодезичних задач на малі та середні віддалі*. Якщо $S/R > 1$ (тобто S велика і дуже велика), для інтеґрування рівнянь (2) використовують ряди за зростаючими степенями e^2.

Перші коефіцієнти рядів (3) отримують з рівнянь (1), усі інші коефіцієнти знаходять послідовним диференціюванням перших коефіцієнтів (перших похідних) за змінними B і A як складних функцій. Напр.:

$$\frac{d^2}{dS^2} = \frac{\partial}{\partial B}(\frac{dB}{dS})\frac{dB}{dS} + \frac{\partial}{\partial A}(\frac{dB}{dS})\frac{dA}{dS}.$$

Звідси отримаємо

$$\frac{d^2B}{dS^2} = -\frac{\text{tg}B}{M \cdot N}(3\eta^2 \cos^2 A + \sin^2 A),$$

де $\eta^2 = e'^2 \cos^2 B$.

Позначимо $S \cdot \cos A_1 = u, S \cdot \sin A_1 = v$.Коефіцієнти за різних степенів u і v будуть функціями (складними) лише одного арґументу – B_1. Ці функції можна подати у вигляді таблиць за арґументом B_1, і робочі формули набувають такого вигляду:

$$\begin{cases} B_2 - B_1 = a_1u + a_2u^2 + a_3v^2 + a_4uv^2 + a_4u^3 + \dots \\ L_2 - L_1 = b_1v + b_2uv + b_3u^2v + b_4v^3 + \dots \\ A_2' - A_1 = c_1v + c_2uv + c_3u^2v + c_4v^3 + \dots \end{cases} \quad (4)$$

17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГОЛОВНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА КУЛІ (*решение главных геодезических задач на шаре; solving of main geodetical problems on a sphere; Auflösung f der Hauptaufgaben f pl auf der Kugel f*): зводиться до розв'язування полярного сферичного трикутника PQ_1Q_2 (див. рис., *б.* Задача геодезична пряма), в якому задані будь-які дві сторони і кут між ними, треба знайти третю сторону і прилеглі до неї кути. Для розв'язування полярного трикутника використовують формули сферичної тригонометрії. Введемо позначення координат на кулі: φ – географічна (сферична) широта, λ – географічна (сферична) довгота, α – азимут дуги великого кола, σ – сферична віддаль (довжина дуги великого кола, виражена в частинах радіуса кулі). Співвідношення між елементами полярного сферичного трикутника такі:

$$\begin{cases} \sin\varphi_2 = \sin\varphi_1\cos\sigma + \cos\varphi_1\sin\sigma\cos\alpha_1 \\ \sin\sigma\sin\alpha_1 = \sin\lambda\cos\varphi_2 \\ \sin\sigma\sin\alpha_2 = -\sin\lambda\cos\varphi_1 \\ \sin\sigma\cos\alpha_1 = \cos\varphi_1\sin\varphi_2 - \sin\varphi_1\cos\varphi_2\cos\lambda \\ \sin\sigma\cos\alpha_2 = \sin\varphi_1\cos\varphi_2 - \cos\varphi_1\sin\varphi_2\cos\lambda \\ \cos\sigma = \sin\varphi_1\sin\varphi_2 + \cos\varphi_1\cos\varphi_2\cos\lambda \\ \cos\varphi_2\cos\lambda = \cos\varphi_1\cos\sigma - \sin\varphi_1\sin\sigma\cos\alpha_1 \\ \cos\varphi_2\cos\alpha_2 = \sin\varphi_1\sin\sigma - \cos\varphi_1\cos\sigma\cos\alpha_1 \\ \cos\varphi_2\sin\alpha_2 = -\cos\varphi_1\sin\alpha_1 \end{cases} \quad (1)$$

Задача геодезична пряма. Вихідні дані: φ_1, α_1, σ. Шукані величини: φ_2, α_2, λ. На основі наведених вище формул маємо:

для визначення широти

$$\mathrm{tg}\varphi_2 = \frac{\sin\varphi_2}{\sqrt{1-\sin^2\varphi_2}}; \quad (2)$$

$\sin\varphi_2$ обчислюють за першою із формул (1);

для визначення різниці довгот

$$\mathrm{tg}\lambda = \frac{\sin\sigma\sin\alpha_1}{\cos\varphi_1\cos\sigma - \sin\varphi_1\sin\sigma\cos\alpha_1}; \quad (3)$$

для визначення оберненого азимута

$$\mathrm{tg}\alpha_2 = \frac{\cos\varphi_1\sin\alpha_1}{\cos\varphi_1\cos\sigma\cos\alpha_1 - \sin\varphi_1\sin\sigma}. \quad (4)$$

Якщо задана довгота λ_1, то знайдемо $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda$.

Задача геодезична обернена. Вихідні дані: φ_1, φ_2, $\lambda = \lambda_2 + \lambda_1$. Шукані величини: σ, α_1, α_2. На основі наведених вище формул знайдемо:

для визначення прямого азимута

$$\mathrm{tg}\alpha_1 = \frac{\sin\lambda\cos\varphi_2}{\cos\varphi_1\sin\varphi_2 - \sin\varphi_1\cos\varphi_2\cos\lambda} = \frac{p}{q}; \quad (5)$$

для визначення оберненого азимута

$$\mathrm{tg}\alpha_2 = \frac{\sin\lambda\cos\varphi_1}{\cos\varphi_1\sin\varphi_2\cos\lambda - \sin\varphi_1\cos\varphi_2}; \quad (6)$$

для визначення сферичної віддалі

$$\mathrm{tg}\sigma = \frac{p\sin\alpha_1 + q\cos\alpha_1}{\cos\sigma}, \quad (7)$$

де p і q – чисельник і знаменник у формулі для $\mathrm{tg}\alpha_1$. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГОЛОВНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ У ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРІ (*решение главных геодезических задач в пространстве трех измерений; solving of main geodetical problems in 3-dimentional space; Auflösung f der Hauptaufgaben f pl in 3-D Raum m*): відповідно до змісту задачі геодезичної головної у тривимірному просторі розв'язується за допомогою формул зв'язку просторових координат, в яких описуються елементи цих задач. Використовуються такі системи координат:

система координат геодезичних: геодезична широта B, геодезична довгота L, геодезична висота H;

система координат геоцентричних прямокутних X, Y, Z;

системи координат топоцентричні. Початок координат міститься в деякій т. Q, розташованій переважно на земній поверхні: 1) Прямолінійні прямокутні декартові координати: вісь z' розташована на про-

довженні нормалі до поверхні еліпсоїда в т. Q_1; вісь x' розташована в площині геодезичного меридіана т. Q_1 перпендикулярно до осі z' і спрямована в бік осі обертання еліпсоїда; вісь y' перпендикулярна до осей x' і z' і доповнює систему координат до лівої. 2) Полярні координати: геодезичний азимут A_{12} – двогранний кут між площиною меридіана початкової т. Q_1 і нормальною площиною, що проходить через нормаль у цій точці і т. Q_2; зенітна відстань z_{12} – кут між віссю z' і прямолінійним напрямом з т. Q_1 у т. Q_2; віддаль D_{12} між точками Q_1 і Q_2 по прямій (див. рис. Задача геодезична обернена).

Зв'язки між описаними системами координат

А) Перехід від геодезичних координат B, L, H до геоцентричних (референцних) прямокутних координат X, Y, Z здійснюється за формулами:

$$\left.\begin{aligned} X &= (N+H)\cos B\cos L; \\ Y &= (N+H)\cos B\sin L; \\ Z &= (N+H-e^2N)\sin B, \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

де $N = \dfrac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}}$, а e^2 – параметри еліпсоїда. Для зворотного переходу від X, Y, Z до B, L, H маємо:

$$\left.\begin{aligned} &\operatorname{tg} L = \frac{Y}{X},\ \operatorname{tg} B_{i+1} = \frac{Z}{R} + \frac{b\operatorname{tg} B_i}{\sqrt{c+\operatorname{tg}^2 B_i}}, i = 1,2,\ldots,n; \\ &\operatorname{tg} B_1 = \frac{Z}{R}, b = \frac{ae^2}{R\sqrt{1-e^2}}, c = \frac{1}{1-e^2}, \\ &R = \sqrt{X^2+Y^2}, H = \frac{Z}{\sin B} - (1-e^2)N. \end{aligned}\right\} (2)$$

Б) Зв'язки між двома наведеними вище системами координат топоцентричних:

$$\left.\begin{aligned} x' &= D\sin z\cos A; \\ y' &= D\sin z\sin A; \\ z' &= D\cos z, \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

$$\begin{aligned} &\operatorname{tg} A = y'/x'; \\ &\operatorname{ctg} z = z'\Big/\sqrt{x'^2+y'^2}; \\ &D = \sqrt{x'^2+y'^2+z'^2}. \end{aligned} \qquad (4)$$

Зв'язки між наведеними вище системами координат: топоцентричною x', y', z' і геоцентричною (референцною) прямокутною X, Y, Z:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_Q \\ Y_Q \\ Z_Q \end{bmatrix} + A_Q \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix}, \qquad (5)$$

де матриця A_Q має елементи:

$$A_Q = \begin{vmatrix} -\sin B_Q\cos L_Q & -\sin L_Q & \cos B_Q\cos L_Q \\ -\sin B_Q\sin L_Q & \cos L_Q & \cos B_Q\sin L_Q \\ \cos B_Q & 0 & \sin B_Q \end{vmatrix}. \quad (6)$$

Обернений зв'язок:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix} = A'_Q \begin{bmatrix} X - X_Q \\ Y - Y_Q \\ Z - Z_Q \end{bmatrix}, \qquad (7)$$

де матриця A'_Q – транспонована матриця A_Q. Відповідно до наведених формул і суті головних геодезичних задач між точками простору схеми їх розв'язування будуть такі:

I) *Пряма геодезична задача.* Задані геодезичні координати B_1, L_1, H_1 початкової т. Q_1 і топоцентричні полярні координати z_{12}, A_{12}, D_{12} т. Q_2 відносно початкової т. Q_1; треба знайти геодезичні координати B_2, L_2, H_2 т. Q_2.

а) За формулами (1) обчислюють геоцентричні координати X_1, Y_1, Z_1 т. Q_1; б) обчислюють елементи матриці перетворення координат A_1 за формулою (6); в) за формулами (3) обчислюють топоцентричні прямокутні координати x'_2, y'_2, z'_2; г) за формулами (5) обчислюють геоцентричні координати т. Q_2; д) за формулами (2) переходять до геодезичних координат X_2, Y_2, Z_2 т. Q_2.

II) *Обернена геодезична задача.* Задані геодезичні координати B, L, H точок Q_1 і Q_2; треба знайти топоцентричні полярні координати z_{12}, A_{12}, D_{12} т. Q_2 відносно т. Q_1:

а) За формулами (1) перетворюють геодезичні координати B, L, H точок Q_1 і Q_2 на геоцентричні прямокутні координати X_i, Y_i,

Z_i (де $i = 1, 2$); б) обчислюють елементи транспонованої матриці перетворення координат A_2' за формулою

$$A_2' = \begin{vmatrix} -\sin B_2 \cos L_2 & -\sin B_2 \sin L_2 & \cos B_2 \\ -\sin L_2 & \cos L_2 & 0 \\ \cos B_2 \cos L_2 & \cos B_2 \sin L_2 & \sin B_2 \end{vmatrix}; (8)$$

в) за формулою (7) обчислюють топоцентричні прямокутні координати x_i', y_i', z_i' т. Q_2 відносно т. Q_1 і навпаки; г) за формулами (4) обчислюють топоцентричні полярні координати z_{12}, A_{12}, D_{12} т. Q_2 відносно початкової т. Q_1 і $z_{21}, A_{21}, D_{21} = D_{12}$ т. Q_1 відносно т. Q_2. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КУТОВОЇ ЗАСІЧКИ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение угловой засечки на эллипсоиде; solving of angular intersection on ellipsoid; Auflösung f des Winkeleinschnitts m auf dem Ellipsoid n*): див. Визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛІНІЙНОЇ ЗАСІЧКИ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение линейной засечки на эллипсоиде; solving of linear intersection on ellipsoid; Auflösung f des Bogenschnitts m auf dem Ellipsoid n*): див. Визначення координат на еліпсоїді геодезичними засічками. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОБЕРНЕНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА ВЕЛИКІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение обратной геодезической задачи на большие расстояния на эллипсоиде; solving of inverse geodetical problem for large distances on ellipsoid; Auflösung f der direkten geodätischen Aufgabe f von grosser Entfernungen f pl auf dem Ellipsoid n*): див. Розв'язування головних геодезичних задач на великі віддалі на еліпсоїді. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОБЕРНЕНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА МАЛІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ СПОСОБОМ ҐАВССА (*решение обратной геодезической задачи на небольшие расстояния на эллипсоиде по методу Гаусса; solving of main geodetical problem for small distances on ellipsoid by method of Gauss; Auflösung f der direkten geodätischen Aufgabe f von kleiner Entfernungen f pl mit der Methode f von Gauss*): за відомими координатами кінцевих точок лінії B_1, L_1; B_2, L_2 знаходимо:

$$b = (B_2 - B_1)/\rho'', \ l = (L_2 - L_1)/\rho'',$$

$$B_m = (B_1 + B_2)/2, \ \eta_m^2, N_m, M_m.$$

З формул (5) (див. Розв'язування прямої геодезичної задачі на малі віддалі на еліпсоїді способом Ґавсса) з похибками на величини п'ятого порядку, знаходимо:

$$\begin{cases} S\cos A_m = bM_m[1 - \dfrac{2l^2 + (l\sin B_m)^2}{24}] = Q; \\ S\sin A_m = l\cos B_m N_m[1 + \dfrac{b^2 - (l\sin B_m)^2}{24}] = P. \end{cases} \quad (1)$$

Розв'язування задачі завершується застосуванням формул:

$$\begin{cases} \mathrm{tg} A_m = \dfrac{P}{Q} \\ S = Q\cos A_m + P\sin A_m = \sqrt{Q^2 + P^2} \\ a'' = l''\sin B_m(1 + \dfrac{3b^2 + 2l^2\cos^2 B_m}{24}) \\ A_1 = A_m - \dfrac{a''}{2} \\ A_2 = A_m + \dfrac{a''}{2} \pm 180° \end{cases} . \quad (2)$$

При $S \le 80$ км наведені формули дають похибки $\Delta S \le 0{,}01$ м, $\Delta A \le 0{,}02''$. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА ВЕЛИКІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ (*решение прямой геодезической задачи на большие расстояния на эллипсоиде; solving of direct geodetical problem for large distances on ellipsoid; Auflösung f der direkten geodätischen Aufgabe f von grosser Entfernungen f pl auf dem Ellipsoid n*): див. Розв'язування головних геодезичних задач на великі віддалі на еліпсоїді. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА ЕЛІПСОЇДІ СПОСОБОМ РУНҐЕ-КУТТА (*решение прямой геодезической задачи на эллипсоиде по методу Рунге-Кутта; solving of direct geodetical problem on ellipsoid by method of Runge-Kutt; Auflösung f der direkten geodä-*

tischen Aufgabe auf dem Ellipsoid n mit der Methode f von Runge-Kutt): ґрунтується на безпосередньому обчисленні приросту функції Δy залежно від приросту Δx незалежної змінної. Це числовий метод розв'язування диференційних рівнянь першого порядку виду (1) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на еліпсоїді). Спосіб Рунґе-Кутта і його модифікації – це способи чисельного інтеґрування системи диференційних рівнянь першого порядку:

$$\begin{cases} \dfrac{dy_1}{dx} = f_1(x, y_1, y_2, \ldots, y_n); \\ \dfrac{dy_2}{dx} = f_2(x, y_1, y_2, \ldots, y_n); \\ \ldots \\ \dfrac{dy_n}{dx} = f_n(x, y_1, y_2, \ldots, y_n) \end{cases}$$

із заданими початковими даними $y_1 = y_1^0$, $y_2 = y_2^0, \ldots, y_n = y_n^0$ при $x = x_0$. Треба знайти числові значення функцій $y_1, y_2, \ldots, y_n$ для заданого значення арґумента $x = x_n$. Застосування цього способу в модифікації Інгланда до інтеґрування трьох диференційних рівнянь (1) (для $y_1 = B$, $y_2 = L$, $y_2 = A$, $x = s$) приводить до таких формул для обчислення координат B_2, L_2 і азимута A_2 у кінцевій т. Q_2 геодезичної лінії s (див. рис. Азимут геодезичний) за початковими даними $B = B_1$, $L = L_1$, $A = A_1$, у т. Q_1 (для $s = 0$):

$$\begin{cases} B_2 = B_1 + \frac{1}{6}(\Delta B_1 + 4\Delta B_3 + \Delta B_4); \\ L_2 = L_1 + \frac{1}{6}(\Delta L_1 + 4\Delta L_3 + \Delta L_4); \\ A_2 = A_1 + \frac{1}{6}(\Delta A_1 + 4\Delta A_3 + \Delta A_4) \pm 180°, \end{cases} \quad (1)$$

де $\Delta B_i = s_0 V_i^3 \cos\alpha_i$; $\Delta L_i = s_0 V_i \dfrac{\sin\alpha_i}{\cos\varphi_i}$;

$$\Delta A_i = \Delta L_i \sin\varphi_i; \; V_i = \sqrt{1 + e'^2 \cos^2\varphi_i};$$

$$s_0 = s\rho''/c; \; c = a^2/b.$$

Тут a, b – параметри еліпсоїда; $i = 1, 2, 3, 4$. Значення α_i, φ_i вибирають з табл.

i	α_i	φ_i
1	A_i	B_i
2	$A_1 + 0{,}5\Delta A_1$	$B_1 + 0{,}5\Delta B_1$
3	$A_1 + 0{,}25(\Delta A_1 + \Delta A_2)$	$B_1 + 0{,}25(\Delta B_1 + \Delta B_2)$
4	$A_1 - \Delta A_2 + 2\Delta A_3$	$B_1 - \Delta B_2 + 2\Delta B_3$

Точність формул (1) відповідає точності формул (1) (див. Розв'язування прямої геодезичної задачі на малі віддалі на еліпсоїді способом Шрайбера) і (5) (див. Розв'язування прямої геодезичної задачі на малі віддалі на еліпсоїді способом Ґавсса). Для великих значень s лінію поділяють на малі дуги й обчислення за формулами (1) виконують послідовно по кожній дузі. Використовуючи ЕОМ, спосіб Рунґе-Кутта дає змогу оцінити похибки обчислених значень координат і азимута, а відтак знайти крок інтеґрування (величину приросту арґумента s) для забезпечення заданої точності. Цей спосіб є найоптимальнішим щодо точності й ефективності розв'язання прямої геодезичної задачі. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА МАЛІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ СПОСОБОМ ҐАВССА (*решение прямой геодезической задачи на малые расстояния на эллипсоиде по методу Гаусса; solving of direct geodetical problem for small distances on ellipsoid by method of Gauss; Auflösung f der direkten geodätischen Aufgabe von kleiner Entfernungen f pl auf dem Ellipsoid n mit der Methode von Gauss*): ґрунтується на розкладанні підінтеґральних функцій (2) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на еліпсоїді) у ряди за середніми арґументами

$$B_m = (B_1 + B_2)/2;$$

$$A_m = (A_1 + A_2 \pm 180°)/2.$$

Це приводить до виразів (3), в яких відсутні члени з парними степенями S. Особливість способу Ґавсса полягає в тому, що т. Q_0 з координатами B_0, L_0 і азимутом у ній A_0 поділяє геодезичну лінію S (рис.) нав-

піл. Для різниць $(B_1 - B_0)$ і $(B_2 - B_0)$ ряди (3) набувають вигляду

$$\begin{cases} B_1 - B_0 = -(\frac{dB}{dS})_0 \frac{S}{2} + \frac{1}{8}(\frac{d^2B}{dS^2})_0 S^2 - \frac{1}{48}(\frac{d^3B}{dS^3})_0 S^3 + ... \\ B_2 - B_0 = (\frac{dB}{dS})_0 \frac{S}{2} + \frac{1}{8}(\frac{d^2B}{dS^2})_0 S^2 + \frac{1}{48}(\frac{d^3B}{dS^3})_0 S^3 + ... \end{cases} \quad (1)$$

звідки отримуємо

$$B_2 - B_1 = (\frac{dB}{dS})_0 S + \frac{1}{24}(\frac{d^3B}{dS^3})_0 S^3 + \ldots . (2)$$

Аналогічно знайдемо вирази різниць $L_2 - L_1$ і $A_2 - A_1 \pm 180°$. Проте у виразах (2) похідні беруть за координатами т. Q_0, які не дорівнюють середнім аргументам. Тому в (2) треба ввести поправки за різниці $B_m - B_0$, $A_m - A_0$, значення яких знайдемо на основі виразів (1) за формулами:

$$\begin{cases} B_m - B_0 = (\frac{d^2B}{dS^2})_0 \frac{S^2}{8}; \\ A_m - A_0 = (\frac{d^2A}{dS^2})_0 \frac{S^2}{8}. \end{cases} \quad (3)$$

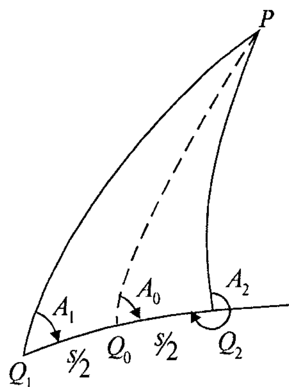
Отже, в (2) слід перейти від часткових похідних $(d^nB/dS^n)_0$ до часткових похідних $(d^nB/dS^n)_m$. Перехід, напр. для широти, має такий вигляд:

$$(\frac{dB}{dS})_0 = (\frac{dB}{dS})_m - \frac{S^2}{8}(d^2B/dS^2)_m \frac{\partial(dB/dS)_m}{\partial B} - \frac{S^2}{8}(d^2A/dS^2)_m \frac{\partial(dB/dS)_m}{\partial A}. \quad (4)$$

Аналогічні рівняння зв'язку похідних існують для довготи і азимута. Формули (2) і (4) у загальному вигляді розв'язують задачу. Робочі формули отримаємо, якщо відповідні похідні підставимо в (2) з урахуванням (4). Їх остаточний вигляд:

$$\begin{cases} B_2 - B_1 = b'' = \beta(1 + \frac{2\lambda^2 + \alpha^2}{24})\rho''; \\ L_2 - L_1 = l'' = \lambda(1 + \frac{\alpha^2 - \beta^2}{24})\rho''; \\ A_2 \pm 180° - A_1 = a'' = \alpha(1 + \frac{2\beta^2 + 2\lambda^2 - \alpha^2}{24})\rho''; \\ \beta = \frac{S}{c}V_m^3 \cos A_m; \lambda = \frac{S}{c}V_m^3 \sin A_m \sec B_m; \\ \alpha = \lambda \sin B_m; V^2 = 1 + \eta^2; \eta^2 = e'^2 \cos^2 B; \\ e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2}; c = \frac{a^2}{b}, \end{cases} \quad (5)$$

де a, b – велика і мала півосі еліпсоїда; e' – другий ексцентриситет меридіанного еліпса. За точністю ці формули аналогічні формулам способу Шрайбера. Оскільки вихідними даними у прямій геодезичній задачі є координати початкової точки, азимут лінії в цій точці і довжина лінії, а в робочих формулах (5) аргументами є середня широта $B_m = (B_1 + B_2)/2$ і середній азимут $A_m = (A_1 + A_2 \pm 180°)/2$, то задача розв'язується методом послідовних наближень. У першому наближенні $B_m = B_1, A_m = A_1$ і з ними обчислюють b'' і a''. У другому і наступних наближеннях: $B_m = B_1 + b''/2$, $A_m = A_1 + a''/2$. Для забезпечення точності 0,0001″ у координатах для S < 60 км досить трьох або чотирьох наближень. 17.

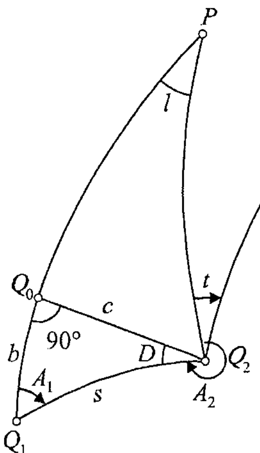


РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА МАЛІ ВІДДАЛІ НА ЕЛІПСОЇДІ СПОСОБОМ ШРАЙБЕРА (*решение прямой геодезической задачи на малые расстояния на эллипсоиде по методу Шрайбера; solving of direct geodetical problem for small distances on ellipsoid by method of Shrieber; Auflösung f der direkten geodätischen Aufgabe f von kleiner Entfernungen f pl auf der Kugel mit der Methode f von Schreiber*): проводять із т. Q_2 геодезичну лінію Q_2Q_0 під прямим кутом до меридіана т. Q_1, після цього передачу координат з т. Q_1 на т. Q_2 виконують не по геодезичній лінії Q_1 і Q_2, що дорівнює S, а послідовно по сторонах Q_1Q_0 і Q_0Q_2 три-

кутника $Q_1Q_0Q_2$. Перед цим довжини сторін знаходять з розв'язання цього малого прямокутного сфероїдного трикутника за відомими азимутом A_1 і стороною S. За стороною Q_1Q_0 (дуга меридіана) обчислюють різницю широт точок Q_0 і Q_1, застосовуючи першу із формул (3) (див. Розв'язування головних геодезичних задач на еліпсоїді) і широту B_0 т. Q_0. Застосовуючи згадані формули (3) до сторони Q_0Q_2, азимут якої в початковій її т. Q_0 дорівнює 90°, знаходять різницю широт $d = B_0 - B_2$, різницю довгот $l = L_2 - L_1$ і кут t, що є азимутом напряму, проведеного із т. Q_2 під прямим кутом до лінії Q_2Q_0. Формули для обчислень мають такий вигляд:

$$\begin{cases} V_1=\sqrt{1+e'^2\cos^2 B_1}, \sigma=\frac{S}{c}V_1^2, c=\frac{a^2}{b}, u_0=\sigma\cos A_1, \\ v_0=\sigma\sin A_1, u=u_0(1+\frac{v_0^2}{3}), v=v_0(1-\frac{u_0^2}{6}), \\ B_0=B_1+(B_0-B_1)=B_1+\rho'' u[V_1-\frac{e'^2}{4}u(3\sin 2B_1+2u\cos 2B_1)], \\ V_0=\sqrt{1+e'^2\cos^2 B_0}, \gamma=\frac{vV_0}{V_1^2}, \lambda=\frac{\gamma}{\cos B_0}, \tau=\lambda\sin B_0, \\ l''=\lambda(1-\frac{\tau^2}{3})\rho'', t=\tau(1-\frac{\lambda^2+\tau^2}{6}), d''=\frac{t\gamma}{2}(1+\frac{\lambda^2}{12})V_0^2\rho'' \\ B_2=B_0-d'', L_2=L_1+l'', \varepsilon=\frac{uv}{2}, A_2=A_1\pm 180^\circ+(t-\varepsilon)\rho'' \end{cases} \quad (1)$$

Для віддалей між пунктами не більше 100 км ці формули дають змогу визначати геодезичні координати з точністю до 0,0001″ і азимути з точністю до 0,001″. Для віддалей до 600 км ці формули забезпечують точність координат до 0,1″. 17.



РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СФЕРИЧНИХ ТРИКУТНИКІВ З ВИМІРЯНИМИ СТОРОНАМИ ЗА ТЕОРЕМОЮ ЛЕЖАНДРА (*решение сферических треугольников с измеренными сторонами по теореме Лежандра; solving of spherical triangles with measured sides by Legendre's theorem; Auflösung f der sphärischen Trilaterationsdreiecken n pl mit dem Lehrsatz m von Legendre*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СФЕРИЧНИХ ТРИКУТНИКІВ СПОСОБОМ АДИТАМЕНТІВ (*решение сферических треугольников способом аддитаментов; solving of spherical triangles by method of additaments; Auflösung f der sphärischen Dreiecken n pl mit der Additamentenmethode f*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СФЕРОЇДНИХ ТРИКУТНИКІВ (*решение сфероидальних треугольников; solving of spherical triangles; Auflösung f der sphärischen Dreiecken n pl*): трикутники на поверхні еліпсоїда, утворені геодезичними лініями, наз. сфероїдними або еліпсоїдними. При створенні астрономо-геодезичних чи геодезичних мереж наземними класичними методами, напр., методом тріангуляції, довжини сторін сфероїдних трикутників звичайно не перевищують 60 км (0,01R). Проте в місцях зв'язку геодезичних мереж різних країн чи континентів, у космічних геодезичних побудовах віддалі між пунктами – сторони сфероїдних трикутників – можуть сягати сотень, а інколи й тисяч кілометрів. Під поняттям розв'язування сфероїдного трикутника розуміють обчислення його елементів за трьома відомими, в тому числі однієї сторони, і заданим положенням трикутника на еліпсоїді. Взагалі розв'язати сфероїдний трикутник, використовуючи елементарні функції, неможливо. Проте малі сфероїдні трикутники, сторони яких не більше 200 км, розв'язують з відносною похибкою 10^{-8} як трикутники на кулі радіуса R, що дорівнює середньому

діусу кривини, обчисленому за середньою широтою з широт вершин трикутника. Якщо розв'язувати сферичні трикутники за формулами сферичної тригонометрії, сторони переважно виражають у частинах радіуса, а в геодезії – в лінійній мірі. Тому в геодезичній практиці застосовують два особливі методи розв'язування малих сферичних трикутників:

а) ***метод сферичних надлишків***, що використовує *теорему Лежандра* (1787);

б) ***метод адитаментів***, який запропонував І. Зольднер (1820).

В обох методах розв'язування сферичного трикутника замінюють розв'язуванням відповідного плоского трикутника. Цей задум реалізується зовсім по-різному в кожному методі. Поправки за кривину кулі під час розв'язування сферичних трикутників як плоских враховують: 1) введенням поправок у сферичні кути зі збереженням довжин сторін у способі Лежандра; 2) введенням поправок у сторони зі збереженням величин кутів у способі адитаментів.

Розв'язування малого сферичного трикутника за теоремою Лежандра. Цей спосіб ґрунтується на тому, що малий сферичний трикутник можна розв'язувати як плоский, якщо кожний його кут зменшити на одну третину сферичного надлишку ε:

$$b = a\frac{\sin(B-\varepsilon/3)}{\sin(A-\varepsilon/3)}, \quad c = a\frac{\sin(C-\varepsilon/3)}{\sin(A-\varepsilon/3)}.$$

Наведене формулювання має назву *теореми Лежандра.* Кути $A_1 = A - \varepsilon/3$, $B_1 = B - \varepsilon/3$, $C_1 = C - \varepsilon/3$ наз. плоскими зведеними кутами. Сферичний надлишок можна знайти за формулою

$$\varepsilon'' = P\rho''/R^2,$$

де P – площа плоского трикутника, тобто

$$\varepsilon'' = \frac{bc}{2R^2}\rho''\sin A_1,$$

R – середній радіус кривини еліпсоїда для середньої широти B_m трикутника; для $S \le 90$ км можна припустити $A_1 = A$. Якщо сторони трикутника більші 90 км, то для ε треба використовувати точнішу формулу

$$\varepsilon'' = \frac{bc\sin A_1}{2R^2}\rho''(1+\frac{m^2}{8R^2}),$$

де $m^2 = (a^2+b^2+c^2)/3$, і обчислювати його двома наближеннями: спочатку отримати наближене значення ε', з ним – наближене значення $A_1' = A - \varepsilon'/3$, далі обчислити точне значення ε. Для $S \ge 200$ км і точності обчислень $0{,}001''$ трикутники треба розглядати як сфероїдні. Формули редукцій сфероїдних кутів (A, B, C) до плоских (A_1, B_1, C_1), що описують *розширену теорему Лежандра*, мають такий вигляд:

$$\begin{Bmatrix} A_1 \\ B_1 \\ C_1 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} A \\ B \\ C \end{Bmatrix} - \frac{\varepsilon}{3} - \frac{\varepsilon n}{60}\begin{Bmatrix} m^2-a^2 \\ m^2-b^2 \\ m^2-c^2 \end{Bmatrix} - \frac{\varepsilon}{12n}\begin{Bmatrix} n_A-n \\ n_B-n \\ n_C-n \end{Bmatrix}$$

Метод розв'язування сферичних трикутників за теоремою Лежандра можна застосовувати й тоді, коли виміряними є сторони: спочатку розв'язують трикутники як плоскі, приймаючи сторони за прямі; до обчислених таким методом кутів (плоских зведених) додають поправки $\varepsilon/3$.

Розв'язування сферичних трикутників способом адитаментів. Сферичні кути трикутника не змінюються, а перехід від сторін a, b, c сферичного трикутника до сторін a_1, b_1, c_1 плоского трикутника здійснюється врахуванням т. зв. адитаментів A_S, що обчислюються за виразом

$$A_{a,b,c} = A_S = kS^3,$$

де S – відповідна сторона трикутника; a, b, c, $k = 1/(6R^2)$; R – середній радіус кривини еліпсоїда в області розташуванням за трикутника. Послідовність розв'язування сферичного трикутника способом адитаментів:

1) від вихідної сторони a віднімають її адитамент A_a, отримують сторону $a_1 = a - A_a$ плоского трикутника;

2) за відомими кутами сферичного трикутника і стороною a_1 розв'язують трикутник як плоский за теоремою синусів; знаходять сторони b_1, c_1;

3) значення сторін виправляють їх адитаментами, отримують $b = b_1 + A_b$, $c = c_1 + A_c$ – шукані сторони сферичного трикутника. 17.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКА В ТРІАНГУЛЯЦІЇ (ТРИЛАТЕРАЦІЇ) (*решение треугольника в триангуляции (трилатерации); solving of triangle in triangulation (trilateration); Auflösung f des Dreiecks n in der Triangulation f (der Trillateration f)*): отримання довжин сторін трикутника за виміряними чи зрівноваженими кутами (в тріангуляції) або кутів за виміряними чи зрівноваженими сторонами (в трилатерації). Для обчислення довжин сторін трикутника тріангуляції за теоремою синусів потрібно, крім трьох кутів, знати довжину однієї (вихідної) сторони. Для розв'язування трикутника трилатерації треба мати виміряні (зрівноважені сторони трикутника). Тут для обчислення кутів використовують теорему косинусів. 13.

РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА АРКУШІВ КАРТИ МАСШТАБУ 1:1000000 (*разграфка и номенклатура листов карты масштаба 1:1000000 ; sheet division and numbering name of the map of scale 1:1000000; Blatteinteilung f und Zone f und Kolonne f (Nummer f) des topographischen Kartenblattes n des Maßstabes 1 1000000*): розграфлення карт і позначення окремих аркушів карти світу Міжнародної, якою теж є і карта цього м-бу. На кожному аркуші карти зображена земна поверхня у вигляді трапеції, сторонами якої є зображення меридіанів і паралелей відповідно 4° по широті і 6° по довготі.

Номенклатура аркушів цієї карти (див. Номенклатура в топографії і картографії) складається з великої літери лат. алфавіту *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, ..., *Z*, що відповідають відповідним 4-градусним широтним смугам – поясам, відлічуваним від екватора до полюсів, і арабської цифри 1, 2, 3, 4, ..., 60, що означає номер шестиградусної колони, що відлічується із заходу на схід (проти годинникової стрілки) від меридіана, довгота якого дорівнює 180°. Напр., на аркуші карти, номенклатура якого М-35, зображена земна поверхня, обмежена паралелями 48 і 52° і меридіанами 24 і 30° (на схід від Ґрінвіча). Оскільки розміри трапеції такої карти з віддаленням від екватора до полюсів стають по довготі щораз меншими, то в широтній смузі 60–76° аркуші цієї карти здвоюють і номенклатура такого здвоєного аркуша, напр., Р-41,42, і розмір його по довготі становитиме 12°, а в смузі 76–88° аркуші карти з'єднують по чотири, так що розмір такої карти по довготі становитиме 24° і матиме номенклатуру, напр., Т-29, 30, 31, 32. Ділянка 88–90° зображується одним аркушем. Крім того, на кожному аркуші карти цього м-бу подається назва найбільшого населеного пункту чи іншого географічного об'єкта, зображеного в межах цього аркуша, напр., на аркуші М-35 буде подана назва *Львів*. Пояснення і приклади подані стосовно Північної півкулі. На основі Р. і н. а. к. м. 1:1000000 опрацьовано розграфлення і номенклатуру аркушів топографічної карти. 5.

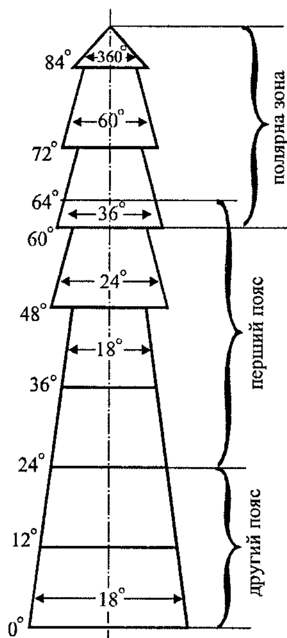
РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА АРКУШІВ КАРТИ СВІТУ МАСШТАБУ 1:2500000 (*разграфка и номенклатура листов карты мира масштаба 1:2500000; sheet division and numbering of the world map of scale 1:2500000; Rahmenteilung f und Nummer f (Zone f und Kolonne f) des Kartenblattes n des Maßstabes 1:2500000*): ця карта є багатоаркушевою, тому поверхню Землі поділили на шість зон: дві зони полярні (від кожного полюса до паралелі ±60°), два перші пояси обмежені паралелями ±24 і ±64° і два другі пояси обмежені екватором і паралелями ±24°. Розмір аркушів карти по широті (за винятком полярних) однаковий і дорівнює 12°, по довготі різний: від 18° у другому і частково в першому поясі (до паралелей ±48°) до 60° у полярній зоні; рамка полярних аркушів північної і південної півкуль має вигляд кіл, описаних радіусом, що дорівнює довжині меридіана (±84–90°) – 6°. На рис. зображена схема такого розграфлення для північної півкулі; для південної півкулі розграфлення аналогічне. В

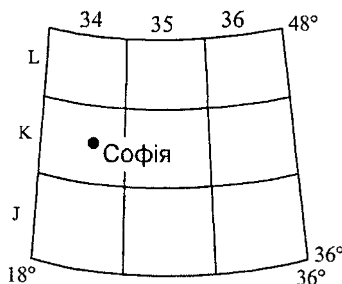
табл. подано кількість аркушів, розташованих в окремих зонах (поясах), та їх розмір по довготі для північної півкулі; загальна їхня кількість для цієї півкулі 112 аркушів, для обох півкуль – 224.

Зона (пояс)	Кількість аркушів у зоні (поясі)	Розмір аркуша по довготі
Полярна шапка 84–90°	1	360°
Полярна зона 72–84°	6	60°
60–72°	10	36°
Перший пояс 48–60°	15	24°
36–48°	20	18°
24–36°	20	18°
Другий пояс 12–24°	20	18°
0–12°	20	18°
Разом	112	

Крім цих основних аркушів складають ще 10 додаткових, розміром 4° по широті (від +60 до +64° у північній півкулі). Також встановлена смуга перекриття в декілька градусів по широті вздовж екватора і паралелей ±24 і ±60°.

Номенклатура аркушів цієї карти складається з назви великого міста або іншого географічного об'єкта, розташованого в межах цього аркуша, великої лат. літери *N* або *S*, що вказує, в якій півкулі розташований аркуш, номенклатури аркушів м-бу 1:1000000, що містяться в аркуші 1:2500000, і в дужках його порядкового номера, що подається на зведеному аркуші. Напр., номенклатура аркуша карти м-бу 1:2500000, поданого на рис., запишеться так: 54–СОФІЯ–*NJ*–*L*–34–36. 5.

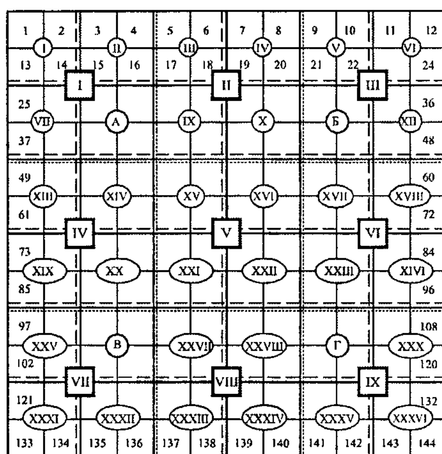




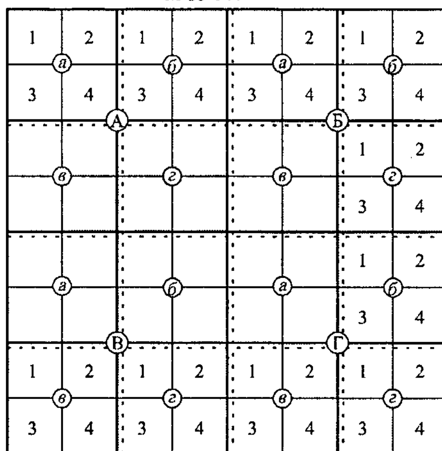
РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА АРКУШІВ ТОПОГРАФІЧНОЇ КАРТИ

(*разграфка и номенклатура листов топографической карты; sheet division and numbering of the topographical map; Rahmenteilung f und Nummer f (Zone f und Kolonne f) des topographischen Kartenblattes n*): розграфлення карт аркушів м-бів 1:500000–1:2000, складених з використанням проєкції Ґавсса. Основою для запису номенклатури цих карт є аркуш карти м-бу 1:1000000 (див. Розграфлення і номенклатура аркушів карти масш-

табу 1:1000000), напр. М-35. Розграфлюють його на аркуші (трапеції) карти м-бів 1:500000–1:100000 відповідними лініями меридіанів і паралелей (точніше, їх зображень) так, щоб у ньому були 4, 9, 36 і 144 трапеції, що відповідно будуть трапеціями карт м-бів 1:500000, 1:300000, 1:200000 і 1:100000. Основою номенклатури карт цих м-бів є номенклатура карти м-бу 1:1000000, до якої після риски додається одна з чотирьох перших великих літер алфавіту (*А*, *Б*, *В*, *Г*) для аркуша карти м-бу 1:500000, рим. цифра від I до XXXVI – для аркуша карти м-бу 1:200000 або одна з араб. цифр від 1 до 144 – для аркуша карти м-бу 1:100000. Номенклатури цих карт запишуться відповідно так: М-35-Г, М-35-XXXVI, М-35-144. Для позначення номенклатури карти м-бу 1:300000 використовують римські цифри I–IX, які записують перед номенклатурою карти м-бу 1:1000000, напр. IX-М-35. Літери і цифри для запису номенклатури розташовують на схемі зліва направо вздовж відповідних широтних смуг, розташованих з півночі на південь. Приклади номенклатур подані для останніх за порядком аркушів карт відповідних м-бів (рис., *а*). Для розграфлення і номенклатури топографічних карт м-бів 1:50000–1:2000 використовується аркуш м-бу 1:100000, напр., М-35-144. Розділивши його на 4 частини, отримують аркуші карти м-бу 1:50000, які позначають літерами *А*, *Б*, *В*, *Г*. Якщо ж цей аркуш (м-бу 1:100000) поділити на 16 або 64 частини, то отримаємо аркуші карти м-бів 1:25000 або 1:10000, які відповідно позначають літерами *а*, *б*, *в*, *г* і цифрами 1, 2, 3, 4. Тоді номенклатури аркушів карт будуть: м-бу 1:50000 – М-35-144-*Г*, м-бу 1:25000 – М-35-144-*Г-г*, м-бу 1:10000 – М-35-144-*Г-г*-4 (рис., *б*). Аркуш карти м-бу 1:100000 є також основою для розграфлення і номенклатури карт м-бів 1:5000 і 1:2000. Він містить 256 аркушів карти м-бу 1:5000, кожний з яких позначається араб. цифрами 1-256. Цей аркуш ділиться на 9 аркушів м-бу 1:2000, що позначаються літерами *а*, *б*, *в*, *г*, *д*, *е*, *ж*, *з*, *и* (рис., *в*). Номенклатури карт м-бів 1:5000 і 1:2000 відповідно будуть: М-35-144-(256) і М-35-144-(256-*и*). Аркуші топографічних карт у широтному поясі 60–76° здвоюють, і номенклатура такого аркуша карти, напр., м-бу 1:50000, буде 0-35-11-*А*, *Б*, а на північ від паралелі 76° ці аркуші об'єднують по чотири, так що номенклатура такого аркуша, напр., м-бу 1:100000, матиме вигляд: Т-31-5,6,7,8.



а



б

М-35-144-(256)

а	*б*	*в*
г	*д*	*е*
ж	*з*	*и*

в

Приклади розграфлення і номенклатур подані для аркушів карт, розташованих у північній півкулі на схід від Грінвіча. Нагадаємо, що в проєкції Ґавсса-Крюґера для складання топографічних карт м-бів 1:10000–1:500000 включно використовують шестиградусні, а для м-бів 1:5000 і 1:2000 – триградусні зони (див. Розміри рамок топографічних карт). 5.

РОЗГРАФЛЕННЯ КАРТ (*разграфка карт; sheet division; Kartenrahmenteilung f*): система визначення розмірів окремих аркушів багатоаркушевих карт. Розрізняють Р. к. *трапецієподібне* і *прямокутне*. Трапецієподібне Р. к., коли межею картографічного зображення (рамкою карти внутрішньою) є: лінії сітки картографічної (СК). Прямокутне Р. к., коли межею картографічного зображення є лінії прямокутної координатної сітки (ПС). Деколи розмір аркуша карти визначають за допомогою певних допоміжних ліній. Р. к. за допомогою ліній СК уможливлює окремими аркушами зобразити всю земну поверхню і за географічними координатами вершин внутрішньої рамки визначити територію поверхні, зображену на цих аркушах. Це Р. к. універсальне і найчастіше застосовується в картографо-геодезичній практиці. Недоліком такого розграфлення є те, що лінійні розміри рамки неоднакові для однакової різниці широт на різних широтах, а також те, що з віддаленням від екватора аркуші карти стають щораз вужчі, а це вимагає аркуші близько полярних територій здвоювати і навіть з'єднувати по чотири. Кожний аркуш карти визначається номенклатурою (див. Розграфлення і номенклатура аркушів топографічної карти; Розграфлення і номенклатура аркушів карти м-бів 1:1000000 (1:2500000). Під час Р. к. за лініями ПС розміри внутрішньої рамки кожного аркуша карти однакові, стикуються без розривів, їх можна склеїти й отримати досить велику за площею карту. Таке Р. к. застосовується у великомасштабному картографуванні і йому властива також власна номенклатура (див. Розграфлення карт прямокутне і їх номенклатура). Р. к. з використанням допоміжних ліній застосовується для великого розміру дрібномасштабних карт. Допоміжними лініями можуть бути, напр., лінії, паралельні до лінії середнього меридіана зображуваної території, а також лінії, перпендикулярні до нього. 5.

РОЗГРАФЛЕННЯ КАРТ ПРЯМОКУТНЕ І ЇХ НОМЕНКЛАТУРА (*прямоугольная разграфка карт и их номенклатура; rectangular map division and its numbering; rechtwinklige Rahmenteilung f der Karten f pl und ihre Nummer f (Zone f und Kolonne f)*): розграфлення карт, що застосовується для населених пунктів і незабудованих територій площею менше 20 км^2. Розміри рамки аркуша для м-бу 1:5000 – 40×40 см, а для м-бів 1:2000, 1:1000 і 1:500 – 50×50 см. Основою розграфлення є аркуш м-бу 1:5000, рамка якого кратна кілометру, який позначають араб. цифрою. Аркуш м-бу 1:5000 містить 4 аркуші м-бу 1:2000, які позначають буквами *А*, *Б*, *В*, *Г*, напр.: 5-*Г*. Аркуш м-бу 1:2000 містить 4 аркуші м-бу 1:1000 і 16 аркушів м-бу 1:500, які відповідно позначають I, II, III, IV і 1, 2, 3, 4, …, 16. Їх номенклатура складається з номенклатури аркуша м-бу 1:2000 і позначення аркуша відповідного м-бу 1:1000 чи 1:500. Напр., 5-Г-IУ – для м-бу 1:1000; 5-Г-16 – для м-бу 1:500. Наведені приклади належать до останніх у такому розграфленні аркушів карти цього м-бу. 14.

РОЗГРАФЛЕННЯ ЦИФРОВИХ КАРТ (*разграфка цифровых карт; sheet division*

of digital maps; Rahmenteilung f der digitalen Karten f pl): розграфлення карт цифрових на окремі номенклатурні аркуші. 5.

РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ОБ'ЄКТИВА (*разрешающая способность объектива; allowing capacity of the object-glass; Auflösungsvermögen m des Objektivs n*): властивість об'єктива чітко передавати дрібні деталі об'єкта. Виражається максимальним числом окремо помітних ліній на 1 мм. Для визначення Р. з. о. використовують спеціальний „тест-об'єкт" або міру, яка складається з декількох груп чорних ліній. Р. з. о. залежить від дифракції світла і залишкових аберацій об'єктива. Наявність залишкових аберацій значно знижує фактичну Р. з. о. порівняно з дифракційною. Для АФК оптимальні відносні отвори, при яких отримуються найкращі співвідношення впливу дифракції та аберації на якість зображення, перебувають у діапазоні 1:4–1:11. Фактичну Р. з. о. визначають за допомогою калібрувача електронно-оптичного. 3.

РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ПЛОТЕРА (*разрешающая способность плоттера; resolution of plotter; Auflösungsvermögen m des Ploters n*): мінімальний крок, з яким механізм плотера здатний намалювати дві точки, або дигитайзер чи сканер відрізнити дві точки. Одиниця виміру роздільної здатності – dpi (кількість точок на дюйм). 21.

РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ТРУБИ (*разрешающая способность трубы; resolution of telescope; Auflösungsvermögen m des Fernfohrs n*): див. Оптичні характеристики зорової труби. 14.

РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ФОТОЗНІМКА (*разрешающая способность фотоснимка; dividing power of a photograph; Auflösungsvermögen m des Bilds n*): параметр, що характеризує якість фотозображення (фотознімка), вимірюється кількістю ліній на 1 мм (лін/мм) і визначає властивість роздільно фіксувати дрібні деталі об'єкта; описується як

$$1/N = 1/N_о + 1/N_ф,$$

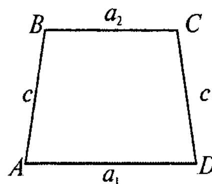
де N – сумарна роздільна здатність фотосистеми; $N_о$ – роздільна здатність об'єктива; $N_ф$ – роздільна здатність фотоматеріалу. 8.

РОЗКЛАДАННЯ СИЛ (*разложение сил; force decomposition; Kraftszerlegung f*): знаходження системи декількох сил, рівнодійна яких дорівнює відомій (заданій) силі; процес, зворотний до додавання сил. 8.

РОЗЛОМ (*разлом; fault; Bruch m*): велика диз'юнктивна дислокація земної кори, яка поширюється на велику глибину і має значну довжину і ширину. Р., звичайно, проходить між різнорідними тектонічними структурами і розвивається тривалий час. 4.

РОЗМІРИ РАМОК ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ (*размеры рамок топографических карт; map margin dimentions; Rahmenmaß n der topographischen Karten f pl*): отримані у градусній мірі внаслідок розграфлення карт м-бів 1:1000000 і 1:100000 та подані в табл.

Масштаб	Розміри сторін уздовж	
	меридіанів	паралелей
1:500000	2°00′	3°00′
1:300000	1°20′	2°00′
1:200000	0°40′	1°00′
1:100000	0°20′	0°30′
1:50000	10′00″	15′00″
1:25000	5′00″	7′30″
1:10000	2′30″	3′45″
1:5000	1′15″	1′52,5″
1:2000	0′25″	0′37,5″



Лінійні величини Р. р. т. к. конкретного м-бу можна отримати за формулами:

$$AB = DC = c = \frac{(B_2 - B_1)''}{(1)_m};$$

$$AD = a_1 = \frac{\Delta l'' \cos B_1}{(2)_1};$$

$$BC = a_2 = \frac{\Delta l'' \cos B_2}{(2)_2}.$$

Щоб отримати c, a_1, a_2 у м-бі карти, треба поділити їх на знаменник м-бу n; тут $(1)_m = \rho''/M_m$ обчислюється за середньою широтою $B_m = (B_1 + B_2)/2$, $(2)_1 = \rho''/N_1$; $(2)_2 = \rho''/N_2$ обчислюють відповідно за широтами B_1 (т. A або D) і B_2 (т. B або C); M, N – радіуси кривини меридіана і першого вертикала в певній точці еліпсоїда, м. 5.

РОЗМІЧУВАЛЬНА СХЕМА (*разбивочная схема; layout draw; Absteckungsskizze f, Absteckungsriss m*): схематичне креслення, яке відображає результати виконаного розмічування об'єкта і додається до акта розмічування. 1.

РОЗМІЧУВАЛЬНЕ КРЕСЛЕННЯ (*разбивочный чертеж; location survey draw; Absteckungszeichnen n*): містить потрібні дані для перенесення окремих елементів споруди на місцевість.

Р. к. проєкту детального розмічування опрацьовують на топографічній карті м-бів 1:1000 або 1:2000. Вихідними даними тут є координати рогів опорних будівель і споруд. На ньому показують координати й висоти рогів кварталів, розміри кварталів згідно з червоними лініями, червоні лінії забудови, координати точок перетину червоних ліній, точок перетину осей вулиць та проїздів тощо. За координатами опорних будівель і споруд знаходять дирекційні кути напрямів основних вулиць та проїздів. Ці напрями беруть за основні для обчислення координат осей провулків і вулиць.

Р. к. технологічного проєкту складають для перенесення на місцевість проєкту забудови. Тут за основу беруть карту м-бу 1:500. Вихідними є дані Р. к. проєкту детального розмічування. На Р. к. технологічного проєкту показують координати наріжних точок червоних ліній. Розміри забудови всередині кварталу узгоджують з червоними лініями кварталів. Для цього додають проєктні лінії фасадів будівель та величини розривів між ними, визначені графічно на карті. Загальну довжину порівнюють з довжиною червоної лінії кварталу, яку обчислюють за координатами вершин його рогів. Отриману різницю розподіляють на розриви пропорційно до їх довжин. Розміри деталей проєкту виписують з точністю до 1 см. Для перенесення на місцевість окремих точок споруди визначають за координатами вихідних геодезичних пунктів і шуканої точки споруди геометричні елементи прив'язки (Розмічувальні елементи) і виписують їх на Р. к. 7.

РОЗМІЧУВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ (*разбивочные элементы; elements of location survey; Absteckungselemente n pl*): лінійні, кутові та висотні проєктні параметри, потрібні для визначення на місцевості положення окремих точок споруди. Підготовку Р. е. можна виконати: аналітичним, графічним і комбінованим способами. В *аналітичному* способі за вихідні беруть координати точок планової основи та координати рогів запроєктованої споруди. За цими даними розв'язують задачі геодезичні обернені. Кути обчислюють як різниці дирекційних кутів відповідних напрямів. У *графічному* способі горизонтальні проєкції ліній та координати точок визначають графічно з топографічних карт великого м-бу, переважно 1:500. У *комбінованому* – поєднані прийоми аналітичного та графічного способів. Положення окремих точок запроєктованої споруди на місцевості найчастіше визначають способами полярних і прямокутних координат, лінійних і кутових засічок. Точність положення проєктних точок на місцевості залежить від точності вихідних даних, точності побудови проєктного напряму та проєктної лінії. 7.

РОЗМІЧУВАЛЬНІ ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ (*разбивочные геодезические работы; layout geodetic works; geodätische Absteckungsarbeiten f pl*): комплекс робіт, пов'язаний з перенесенням на місцевість проєктів розпланування та забудови міст, селищ, промислових та ін. об'єктів будів-

ництва. До Р. г. р. належать роботи з перенесення на місцевість: червоних ліній забудови або осей вулиць, проїздів; *головних, основних і допоміжних* осей споруд; геодезичної будівельної сітки; головних точок і осей підземних інженерних комунікацій. Під час Р. г. р. виконують геодезичні вимірювання та побудови, потрібні для отримання геометричних форм і розмірів споруди або окремих її частин згідно з проєктом. Перш ніж винести проєкт споруди на місцевість, складають проєкт виконання геодезичних робіт (ПВГР). Він містить: обчислення потрібної точності геодезичних вимірювань під час розмічування основних і допоміжних осей; способи закріплення осей споруди; методику побудови розмічувальної основи на вихідному горизонті; вибір та обґрунтування методів перенесення розмічувальних осей і висот на монтажні горизонти тощо. Вихідними даними для перенесення проєкту є: генеральний план об'єкта будівництва; пункти геодезичної планової та висотної основи; координати червоних ліній або осей проїздів, головних точок будівель, споруд і комунікацій, прийнятих за опорні під час складання проєкту. Найчастіше Р. г. р. під час будівництва поділяють на три етапи.

На першому етапі від пунктів геодезичної основи виносять і закріплюють на місцевості положення головних та основних осей споруди. Цей етап наз. основними розмічувальними роботами; в ході його визначають загальне положення споруди на будівельному майданчику та її орієнтацію стосовно сусідніх об'єктів.

Другий етап розмічування – детальне розмічування споруди, яке виконують від головних та основних осей. На цьому етапі розмічують допоміжні осі: поздовжні та поперечні осі блоків, деталей, закладних частин, визначають планове і висотне положення всіх характерних точок, поперечників і будівельних конструкцій. Детальне розмічування визначає розташування елементів споруди і виконується точніше, ніж розмічування головних і основних осей.

Третій етап – розмічування та закріплення монтажних (технологічних) осей і встановлення технологічного обладнання в проєктне положення; потребує найбільшої точності виконання геодезичних вимірювань. Роботи здійснюються від основних і допоміжних осей. 7.

РОЗМІЧУВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ (*разбивочные приспособления; devices for location survey; Absteckungseinrichtungen f pl*): пристрої, за допомогою яких можна підвищувати точність або поліпшувати умови праці під час розмічувальних робіт на будівництві або під час встановлення спеціального обладнання. Напр., встановлення анкерних пристроїв (прогоничів), призначених для закріплення металоконструкцій та обладнання, вимагає високої точності розмічування як у плані, так і по висоті. Існують різні розмічувальні пристрої:

1. Монтажний кондуктор – шаблон, який полегшує роботу на кожну типову групу анкерних прогоничів. Рамний пристрій, на якому згідно з проєктом нанесені осі та просвердлені отвори в місцях кріплення прогоничів. Значно прискорює та підвищує точність встановлення анкерних пристроїв.

2. *Висок-лінійка* – прилад, що складається з виска зі шкалою та нівелірної рейки. Застосовують під час монтування станових панелей для встановлення їх прямовисно. Висок-лінійку чіпляють на верхній торець панелі так, щоб верхній та нижній її упори щільно прилягали до поверхні панелі. З боку виска-лінійки закріплена шкала, за нульовою поділкою якої встановлюють висок. Використовуючи висок-лінійку як почіпну рейку під час нівелювання, визначають (перевіряють) позначку верхнього торця панелі.

3. *Спеціальні рейки* – для контролю зміщення панелей від розмічувальної осі та вертикальності їх методом бокового нівелювання.

4. *Кронштейни* – для встановлення теодолітів і марок під час монтування та контролю підкранових шляхів. Застосовуються й інші пристрої. 7.

РОЗМІЩЕННЯ ВЗАЄМНИХ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ І ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*расположение взаимных нормальных сечений и геодезической линии; arrangement of mutual normal intersections and geodetic line; Stellung f der gegenseitigen Normalschnitte m pl und der geodätischen Linie f*): див. Редукційна задача геодезії. 17.

РОЗМІЩЕННЯ ПІДПИСІВ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*размещение подписей объектов цифровой карты; placement of objects writing on the digital map; Schriftenordnung f, Schriftstellung f von Objekte auf der digitalen Karte f*): визначення місця підписів об'єктів на створюваній цифровій карті на основі опрацювання на ЕОМ цифрової інформації. 5.

РОЗПІЗНАВАЛЬНИЙ СТОВП (*опознавательний столб; identification pole; Paßpfahl m*): див. Закріплення пунктів геодезичної мережі. 13.

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*распознавание объектов цифровой карты; identification of digital map objects; Erkennen n der Objekte n pl der digitalen Karte f*): встановлення відповідності між характеристиками структурних одиниць цифрової картографічної інформації і відомими характеристиками об'єктів місцевості, яке проводиться зіставленням за певними класифікаційними ознаками на ЕОМ. 5.

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ (*распознавание образов; recognition of images; Erkennen n der Bilder n pl*): прийняття рішень про властивості деякого об'єкта на основі посередніх даних, тобто ознак, які залежать від цих властивостей. 21.

РОЗПОДІЛ χ^2 (*распределение χ^2; distributior χ^2; Verteilung -χ^2 f*): розподіл суми квадратів величин випадкових, які підкоряються нормальному закону розподілу з математичним сподіванням, що дорівнює нулеві, та сер. кв. відхиленням, що дорівнює одиниці. Щільність розподілу запишеться у такому вигляді:

$$k_r(U) = \begin{cases} \dfrac{1}{2^{r/2}\Gamma(r/2)} U^{(r/2)-1} e^{-U/2}, & \text{при } U > 0, \\ 0, & \text{при } U < 0, \end{cases}$$

де $\Gamma(\alpha) = \int\limits_0^\infty t^{\alpha-1} e^{-t} dt$; U – випадкова величина; r – кількість ступенів свободи. 20.

РОЗПОДІЛ КОЛМОГОРОВА (*распределение Колмогорова; Kholmogorov's distribution; Verteilung f von Kolmohorov*): розподіл величини $\lambda = D\sqrt{n}$,

де $D = \max|F^*(x) - F(x)|$, n – кількість вимірювань. Тоді

$$P(\lambda) = 1 - \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k e^{-2k^2\lambda^2};$$

$F^*(x)$ – статистична функція розподілу; $F(x)$ – функція розподілу. 20.

РОЗПОДІЛ ПІРСОНА (*распределение Пирсона; Pirson's distribution; Pearson-Verteilung f*): т. зв. розподіл χ^2. Значення χ^2 під час перевірки узгодженості статистичного матеріалу з тим чи іншим законом розподілу обчислюється за формулою

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i},$$

де m_i – кількість значень випадкової величини в i-му розряді; k – кількість розрядів; n – кількість дослідів; p_i – ймовірність потрапляння величини випадкової в i-й розряд. 20.

РОЗПОДІЛ СТЬЮДЕНТА (*распределение Стьюдента; Student's distribution; Student-Verteilung f*): розподіл величин

$$T = \sqrt{n}\,\frac{\tilde{m} - m}{\sqrt{\tilde{D}}};$$

$$\tilde{m} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i;$$

$$\tilde{D} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \tilde{m})^2.$$

Щільність Т-розподілу:

$$f(T) = \frac{\Gamma(n/2)}{\sqrt{(n-1)\pi}\,\Gamma(n/2)}\left(1 + \frac{T^2}{n-1}\right)^{-n/2}.$$

$\Gamma(x)$ – гамма-функція; T – величина випадкова; X_i – i-те значення величини X; m і D – математичне сподівання та дисперсія величини X; $\tilde{m}$ і $\tilde{p}$ – їх статистичні оцінки; n – кількість незалежних дослідів. Користуючись Р. С., можна встановити надійний інтервал для математичного сподівання. 20.

РОЗРАХУНОК ДОПУСТИМОЇ ВІДДАЛІ МІЖ ОПОРНИМИ ТОЧКАМИ (*расчет допустимого расстояния между опорными точками; calculation of allowable distance between control points; Durchrechnung f der zulässigen Entfernung f zwischen den Festpunkten m pl*): визначення такої віддалі L між плановими (висотними) опорними точками, коли сер. кв. похибка планового (висотного) положення точок фототріангуляції не буде більша за деяку допустиму величину m_l (m_z): $L = mnb$, де n – кількість стереопар між плановими (висотними) опорними точками; m – м-б знімка; b – базис на знімку. Для планової фототріангуляції знімків

$$n = 2{,}22(Mm_l/(mm_q))^{2/3},$$

для висотної фототріангуляції

$$n = 2{,}08(bm_z/(fnm_q))^{2/3},$$

де знаменник M – м-б карти; m_q – точність фотограмметричних вимірів; f – фокусна віддаль знімка. 8.

РОЗРАХУНОК ТОЧНОСТІ ПОЛІГОНОМЕТРІЇ (*предварительный расчет точности полигонометрии; calculation of polygonometry accuracy; Durchrechnung f der Polygongenauigkeit f*) виконують за теорією полігонометрії, де прийнято вважати, що похибки кутових та лінійних вимірювань однаково впливають на похибку M положення кінцевої точки ходу. Але під час вимірювання ліній світловіддалемірами вплив похибок лінійних вимірювань значно зменшується. Тому в розрахунках точності слід враховувати не принцип однакових впливів, а фактичне співвідношення $Q = m_n/m_t$, де m_n і m_t – сер. кв. поперечна і поздовжня похибки ходу. Значення Q можуть досягати 5 і навіть 10 одиниць. З урахуванням Q формули для граничних сумарної випадкової похибки $\Delta\beta_{\text{вип.}\Sigma}$ та для окремого джерела похибок $\Delta\beta_{\text{вип}}$ у виміряному куті матимуть такий вигляд

$$\Delta\beta_{\text{вип.}\Sigma} = \frac{\rho Q}{T\sqrt{1+Q^2}}\sqrt{\frac{12}{n+3}};$$

$$\Delta\beta_{\text{вип.}} = \frac{\rho Q}{T\sqrt{1+Q^2}}\sqrt{\frac{2}{n+3}}.$$

Відповідно формули для сер. кв. похибок за ймовірності $p = 0{,}95$ мають такий вигляд:

$$m_{\beta_{\text{вип.}\Sigma}} = \frac{1}{2}\Delta\beta_{\text{вип.}\Sigma} = \frac{\rho Q}{2T\sqrt{1+Q^2}}\sqrt{\frac{12}{n+3}};$$

$$m_{\beta_{\text{вип.}}} = \frac{1}{2}\Delta\beta_{\text{вип.}} = \frac{\rho Q}{2T\sqrt{1+Q^2}}\sqrt{\frac{2}{n+3}}.$$

Для обчислення сумарного впливу систематичних похибок на кожний кут слід користуватись формулою

$$\Delta\beta_{\text{сист}} = \frac{2\rho Q}{T(n+1)\sqrt{1+Q^2}}.$$

Допуски на окреме джерело похибок світловіддалемірних вимірювань випадкового $m_{S_{\text{вип}}}$ чи систематичного $\Delta S_{\text{сист}}$ характеру обчислюються за формулами:

$$m_{S_{\text{вип}}} = \frac{[S]}{2T\sqrt{6n}\sqrt{1+Q^2}},$$

$$\Delta S_{\text{сист}} = \frac{[S]}{T\sqrt{6n}\sqrt{1+Q^2}}.$$

Значення Q можна обчислити за формулою

$$Q = \frac{m''_\beta}{0{,}64'' m_S,\text{ мм}}[S]\ \text{км}.$$

У наведених формулах T – знаменник відносної нев'язки; S і n – довжина і кількість сторін ходу; $\rho = 206265''$, m_β і m_S – сер. кв. похибки вимірювання кута і сторони. В обчисленнях точності вигідними є варіан-

ти з великими значеннями Q, бо, як показали дослідження, при цьому ламані ходи значно точніші від витягнутих такої ж довжини. І в розумінні точності визначення дирекційних кутів сторін великі співвідношення Q є бажаними і найкращими. Тому попередню оцінку точності ходів довільної форми треба зводити до оцінки еквівалентного витягнутого ходу, а встановлення оптимальних допусків на джерела похибок кутових і лінійних вимірювань сучасної світловіддалемірної полігонометрії певного класу (розряду) доцільно обчислювати для слабшого витягнутого ходу з урахуванням Q. Запас точності, що створюється у світловіддалемірних вимірюваннях, можна реалізувати для збільшення кількості n сторін ходу (і деякою мірою периметра),використовуючи формулу

$$n = \frac{12M^2\rho^2 - 3m_\beta^2[S]^2}{12\rho^2 m_S^2 + m_\beta^2[S]^2}\ .$$ 19.

РОЗРАХУНОК ЧЕРВОНИХ ЛІНІЙ (*расчет красных линий; calculation of red lines; Durchrechnung f der Baufluchtlinien f pl*): процес визначення координат точок на лінії обмеження забудови – червоної лінії. Вихідним матеріалом є план червоних ліній м-бів 1:2000–1:5000. Р. ч. л. можна виконати графічним, аналітичним і комбінованим способами. У *графічному способі* положення червоної лінії на плані відносно осей координат X і Y визначають за допомогою вимірювача та масштабної лінійки. Цей спосіб рекомендують застосовувати на стадії підготовчих робіт. В *аналітичному способі* координати рогів будівель визначають за матеріалами детального знімання (знімання фасадів будівель) або спеціально прокладених теодолітних ходів. За координатами опорних будівель (розташованих на рогах площ, вулиць, кварталів тощо), розв'язуючи обернену геодезичну задачу, визначають довжину та дирекційний кут напряму червоної лінії. *Комбінований спосіб* поєднує елементи графічного та аналітичного способів. 7.

РОЗРИВ (*разрыв; cracking; Riß m*): загальна назва багатьох видів тектонічних порушень, які супроводжуються переміщенням розірваних частин геологічних тіл одного відносно іншого. 4.

РОЗТЯГ (*растяжение; tension; Ausdehnung f*): деформація тіла під впливом прикладених зовнішніх сил, спрямованих на його розтягнення. Встановлено, що Р. призматичного стрижня є причиною збільшення його довжини і зменшення поперечних розмірів. У фотограмметричних та геодезичних приладах великих зовнішніх навантажень немає, тому такі види деформацій майже не розглядаються. 8.

РОЗФОКУСУВАННЯ (*расфокусировка; defocusing; Missfokusierung f*): зміщення об'єктива під час його дослідження на коліматорі для визначення положення площини найкращого зображення. Деколи для вибору площини найкращого зображення після виконання серії випробувань зміщують міру на коліматорі на величину l залежно від зміщення об'єктива на величину S = 0,1–0,01 мм:

$$l = (f'/f)^2 S\ ,$$

де f' – фокусна віддаль об'єктива коліматора; f – фокусна віддаль досліджуваного об'єктива фотокамери. З усіх серій знімків найкращими будуть ті, які дають максимальну роздільну здатність, що й визначає положення площини найкращого зображення. 8.

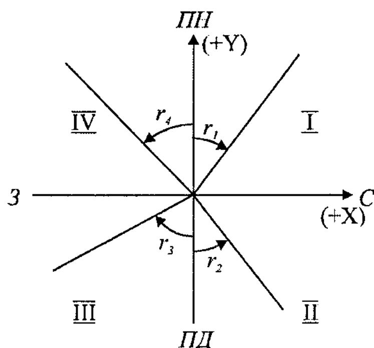
РОЗЧИН СВІТЛОЧУТЛИВИЙ (*светочувствительный раствор; light-sensitive solution; lichtempfindliche Lösung f*): використовують у картоскладанні для виготовлення голубих копій. Його можна отримати як суміш двох окремих розчинів за рецептами Головіна або Подяпольського. За Головіним: 1-й розчин: аміакове лимоннокисле залізо – 10 г, вода – 50 см^3; 2-й розчин: червона кров'яна сіль – 8 г, вода – 50 см^3. За Подяпольським: 1-й розчин: подвійний щавлевокислий окис заліза і калію – 30 г, вода – 1000 г; 2-й розчин: червона кров'яна сіль – 30 г, вода – 1000 г. Розчин фільтрують окремо і змішують одна-

кові частки в темній кімнаті приблизно за добу перед нанесенням світлочутливого шару на папір. Хемічні складники для розчинів треба брати свіжі й чисті, тоді отримують якісний рисунок на голубих копіях. 5.

РУДИЙ РОМАН МИХАЙЛОВИЧ (1.06.1944). Закінчив геодезичний факультет Львівського політехн. ін-ту (1965) за спеціальністю „Аерофотогеодезія". Захистив кандидатську (1976), докторську (2000) дисертації. Доц.(1980), зав. (з 2000) кафедри інженерної геодезії (з 2000), декан інженерно-екологічного факультету Івано-Франківського національного ун-ту нафти і газу (1998). Автор майже 50 наукових праць, серед них посібника „Прикладна фотограмметрія", трьох авторських свідоцтв та одного патенту. Основний науковий напрям – дослідження рельєфу земної поверхні.

РУЛЕТКА ВИМІРНА (*измерительная рулетка; tape-measure; Meßband n*): 1) стрічка зі штриховою шкалою, обладнана змотувальним пристроєм, призначена для вимірювання ліній безпосереднім відкладанням; 2) р. в. електронна, що працює на принципі дифузного світловіддалеміра. 14.

РУМБ (*румб; bearing*): гострий горизонтальний кут r між ближчим кінцем меридіана (північним або південним) або осі абсцис і напрямом на предмет.



Розрізняють Р. істинні, магнетні та дирекційні (застаріла назва – табличні). Р. істинні відлічують від істинного меридіана; магнетні – від магнетного, дирекційні – від напряму осі абсцис або лінії, паралельної до неї. Перед числовим значенням Р. вказують його напрям відносно сторін світу. Зв'язок між азимутами А (дирекційними кутами) і Р. подано в табл. 12.

Номер чверті	Азимут A, або дирекційний кут	Румби r
I	0–90°	Пн С: r = A
II	90–180°	Пд С: r = 180° – A
III	180–270°	Пд З: r = A – 180°
IV	270–360°	Пн З: r = 360° – A

РУСЛО РІЧКИ (*русло реки; river-bed; Flußbett n*): див. Долина річкова. 4.

РУХ ГІПЕРБОЛІЧНИЙ (*гиперболическое движение; hyperbolic motion; Hyperbelbewegung f*): рух природного або штучного небесного тіла по орбіті гіперболічній, під час якого воно може віддалитися від свого центра притягання на необмежену відстань. 9.

РУХ ЕЛІПТИЧНИЙ (*эллиптическое движение; movement of Earth's crust; elliptische Bewegung f*): рух небесних тіл незбурений, що відбувається по орбіті еліптичній. Рух планет, їх природних і штучних супутників відбувається по орбітах, близьких до еліптичних. Тому Р. е. використовується в астродинаміці і в космічній геодезії як перше наближення для обчислень і досліджень реального руху ШСЗ. 9.

РУХ ЗЕМНОЇ КОРИ (*движение земной коры; movement of earth's crust; Bewegung f der Erdrinde f*): зумовлений: ендогенними процесами, які відбуваються в надрах планети і призводять до тектонічних зсувів вікового або сейсмічного характеру; зміною сил притягання небесних тіл, унаслідок чого виникають періодичні припливні коливання і зміни стану атмосфери та гідросфери; діяльністю людини, пов'язаної з деформівними процесами в окремих районах на поверхні Землі під час виконання гірничих робіт (випомповування ґрунтових вод, нафти, газу, підземних виробок,

будівницва водосховищ тощо). Р. з. к. вивчають різними методами: астрономо-геодезичним, океанографічним, ґравіметричним та ін. Для вивчення вертикальних Р. з. к. використовують метод повторного геометричного нівелювання. 7.

РУХ КОЛОВИЙ (*круговое движение; circular motion; Kreisbewegung f*): рух небесних тіл незбурений, що відбувається по орбіті коловій. 9.

РУХ МІСЯЦЯ ВИДНИЙ (*видимое движение Луны; apparent movement of the Moon; sichbare Mondbewegung f*): рух Місяця по геоцентричній орбіті, пов'язаний з інтервалом часу – місяцем. Залежно від способу визначення розрізняють такі місяці: *зоряний* або *сидеричний* – проміжок часу, що дорівнює одному повному оберту Місяця навколо Землі відносно фіксованого напряму на одну й ту ж зорю: 1 *зор. місяць* = 27,3216614 *сер. соняч. діб. Тропічний* – проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Місяця через точку весняного рівнодення: 1 *троп. місяць* = 27,3215821 *сер. соняч. доби. Аномалістичний* – проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Місяця через перигей його орбіти: 1 *аном. місяць* = 27,5545509 *сер. соняч. діб. Синодичний* – проміжок часу між двома послідовними однойменними фазами Місяця: 1 *синод. місяць* = 29,5305887 *сер. соняч. діб. Драконічний* – проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Місяця через висхідний вузол його орбіти на екліптиці: 1 *др. місяць* = 27,2122204 *сер. соняч. діб*. 18.

РУХ НЕБЕСНИХ ТІЛ ЗБУРЕНИЙ (*возмущенное движение небесных тел; perturbed motion of celestial bodies; Störungsbewegung f der Himmelskörper m pl*): уточнена, порівняно з рухом небесних тіл незбуреним, модель, в якій, крім основної сили – ньютонівської взаємодії притягуючого (напр., планета) та притягуваного (супутник) НТ, – береться до уваги дія ще хоча б однієї додаткової сили. У випадку ШНТ Землі додаткові сили зумовлені відхиленням будови планети від кулі з рівномірним розподілом внутрішніх мас, притяганням НТ масою земної атмосфери, Місяцем, Сонцем, опором руховi НТ верхніх шарів атмосфери, тиском сонячних променів на його поверхню тощо. Ці сили зумовлюють у русі НТ неперервно або періодично діючі прискорення, значно менші, ніж викликане основною, ньютонівською силою. Вони не змінюють якісну картину руху, лише вносять у нього збурення – відхиляють траєкторію НТ від його обчисленої незбуреної орбіти. Їх наз. збурювальними силами, а зумовлені ними прискорення – збурювальними прискореннями. Рівняння Р. н. т. з. записують порізному. Напр., через збурювальне прискорення в інерціальній системі координат *Oxyz* система диференціяльних рівнянь збуреного руху має такий вигляд:

$$d^2x_j/dt^2 + \mu \cdot x_j/r^3 = w_j,$$

де $j = 1, 2, 3$, μ – параметр планети ґравітаційний; r – радіус-вектор геоцентричний НТ; w_j – відповідна складова суми збурювальних прискорень. Системи рівнянь збуреного руху розв'язуються наближеними методами аналітичного та чисельного інтеґрування. Визначена з їх урахуванням траєкторія руху НТ – збурена траєкторія – є просторовою кривою, яку можна апроксимувати кривою другого порядку, тобто незбуреною орбітою, з неперервно повільно змінними елементами орбіти – збуреними елементами. В одному з основних аналітичних методів теорії Р. н. т. з. – у методі оскулюючої орбіти (миттєвої незбуреної орбіти, що має одну спільну точку зі збуреною) замінюються невідомі і в рівняннях руху замість швидких змінних – координат x_j та похідних dx_j/dt – фіґурують повільні – елементи орбіти. Визначивши інтеґруванням системи шести диференціаяльних рівнянь руху збурені елементи на певний момент часу t_1, можна за відомими формулами незбуреного руху обчислити (тільки на момент t_1) координати, швидкість, прискорен-

ня НТ. Для обчислення цих же величин на будь-який інший момент t_2 треба спершу знайти нові значення елементів орбіти на t_2. Що більшу кількість збурювальних сил вдасться включити до розв'язку, то ближчою до реальної буде отримана модель збуреного руху. 9.

РУХ НЕБЕСНИХ ТІЛ НЕЗБУРЕНИЙ (*невозмущенное движение небесных тел; unperturbed motion of celestial bodies; Unstörungsbewegung f der Himmelskörper m pl*): рух одного НТ відносно іншого (планети навколо Сонця, супутника навколо планети тощо), що має зазвичай значно більшу масу, під дією лише однієї сили – їх взаємного притягання, яка описується законом всесвітнього тяжіння. При цьому обидва тіла розглядаються як точки матеріальні, або як кулі з рівномірним розподілом мас за густиною (куля і матеріальна точка з однаковими масами мають однаковий ґравітаційний потенціял). Теорія обчислення незбуреного руху наз. у небесній механіці також задачею двох тіл. В астродинаміці та геодезії космічній найчастіше розглядається обмежена, або відносна, задача двох тіл – це незбурений рух ШНТ відносно планети як нерухомого центра притягання. При цьому планета (притягуюче небесне тіло) має значно більшу масу, ніж ШНТ (притягуване тіло), тому масою ШНТ здебільшого можна знехтувати. У такій найпростішій моделі рух ШНТ відбувається строго за законами Кеплера, тому його ще наз. кеплерівським, або кеплеровим. Система диференціальних рівнянь кеплерівського руху $d^2x_j/dt^2 = -\mu x_j/r^3$, де $j = 1, 2, 3$, μ – параметр планети ґравітаційний, r – радіус-вектор геоцентричний ШНТ, має, на відміну від руху НТ збуреного, скінченний розв'язок і дає систему формул для обчислення координат x_j та швидкості ШНТ в інерціальній системі $Oxyz$ на певні моменти часу t. Траєкторія кеплерівського руху наз. незбуреною, або кеплерівською орбітою. Вона має форму кривої другого порядку, в одному з фокусів якої міститься центр притягання. Розташування орбіти в просторі, її форму і розміри визначають елементи орбіти – шість незалежних один від одного та від часу параметрів. 9.

РУХ ПАРАБОЛІЧНИЙ (*параболическое движение; parabolic motion; Parabelbewegung f*): рух НТ (комети, космічного апарата) відносно центрального притягуючого тіла (планети), який відбувається по орбіті параболічній. Під час Р. п. геоцентричний радіус-вектор орбітального тіла неперервно змінюється і може необмежено зростати. Р. п. використовується в астродинаміці та в космічній геодезії як перше наближення при розгляді реального руху деяких космічних апаратів. (Див. Швидкість параболічна). 9.

РУХ ПОЛЮСА ЗЕМЛІ (*движение полюса Земли; Earth's polar motion; Bewegung f der Polerde f*): зміщення (вікові та періодичні) на земній поверхні точки перетину осі обертання Землі з її поверхнею. Віковий Р. п. З. це систематичне зміщення полюса обертання в певному напрямі на земній поверхні. Положення полюса визначають зі спеціальних спостережень. Періодичний Р. п. З. є наслідком незбіжності осі інерції Землі з віссю її обертання та процесів переміщення атмосферних мас. Період такого руху 305 діб (ейлерів період) уперше теоретично визначив Ейлер (1707–83). Він трактував Землю як абсолютно тверде тіло та вивів рівняння руху для такого тіла. Пізніше ці висновки Ейлера перевірив Чандлер (1846–1913) на основі аналізу астрономічних спостережень і з'ясував, що період коливань становить близько 14 місяців (чандлерівський період). Збільшення теоретично встановленого періоду пояснюється відхиленням реальної Землі від абсолютно твердого тіла. Відомі й коротші періоди Р. п. З. (годинні, добові, сезонні тощо). Величина періодичних складових Р. п. З. не виходить за межі квадрата зі стороною 25–30 м. Оскільки полюс інерції не збігається з полюсом обертання, то, певна річ, це позначається і на координатах точок земної поверхні, що визначаються за спостереженнями штучних чи природних НТ. Враховується Р. п. З. через параметри орієнтації Землі. 18.

РУХ СЕРЕДНІЙ (*среднее движение; average movement; mittlere Bewegung f*): кутова середня швидкість n руху небесного тіла з масою m по орбіті навколо притягуючого його тіла з масою M (напр., планети навколо Сонця, чи супутника навколо своєї планети тощо). У русі небесних тіл незбуреному $n=\pi/T^2$, а також $n=(f\cdot M)^{1/2}/a^{3/2}$, де T – період обертання тіла m, a – велика піввісь його орбіти, f – універсальна ґравітаційна стала. Залежно від розмірності періоду T Р. с. може наз. добовим, годинним тощо. Величину n часто використовують замість a в елементах орбіти. 9.

РУХ СОНЦЯ СЕРЕД ЗІР ВИДНИЙ (*видимое движение Солнца среди звезд; apparent movement of the Sun among stars; sichbare Sohnenbewegung f zwischen der Sterne m pl*): поділяють залежно від способу визначення на такі три основні річні періоди. Проміжок часу, впродовж якого Сонце здійснює повний оберт навколо Землі відносно напряму на одну і ту ж зорю, наз. *сидеричним* або *зоряним* роком 1 *зор. рік* =365,25636042 *сер. соняч. діб*; проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Сонця через істинну точку весняного рівнодення наз. *тропічним* роком: 1 *троп. рік* = 365,24219879 *сер. соняч. діб*; проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Сонця через перигей його видної геоцентричної орбіти наз. *аномалістичним* роком: 1 *аном. рік* = 365,25964134 *сер. соняч. діб*; проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра Сонця через висхідний вузол орбіти Місяця на екліптиці, наз. *драконічним* роком: 1 *драк. рік* = 346,620031 *сер. соняч. діб*. 18.

РУХИ ЗЕМНОЇ КОРИ СУЧАСНІ (*современные движения земной коры; moderm movements of earth's crust; aktuele gegenwärtige Bewegung f der Erdrinde f*): деформації на поверхні і в її надрах під дією внутрішніх та зовнішніх відносно літосфери чинників. Під Р. з. к. с. слід розуміти полігенетичні, багатокомпонентні переміщення земної поверхні, речовини надр і зміни форми Землі. Розглядаються вертикальні та горизонтальні рухи земної кори і деформації океанічної та континентальної поверхні геоїда з плином часу. Для вивчення коливальних рухів використовують різноманітні методи: геодезичний, геоморфологічний, геологічний та історичний. Геодезичні вимірювання дають змогу вивчати ті коливальні рухи, які відбуваються зараз. Спостереження за вертикальними Р. з. к. с. виконують методом повторного геометричного нівелювання. Геоморфологічний метод полягає у вивченні форм сучасного рельєфу для відновлення історії тих вертикальних рухів земної кори, які брали участь у його утворенні. Геологічні методи включають дослідження осадових товщ, у складі й потужності яких відбилися опускання і підняття кори, які відбувались під час їх утворення. Історичний – ґрунтується на використанні історичних пам'яток або свідоцтв, що вказують на те, що раніше, але впродовж історичного часу, висота тієї чи іншої ділянки н. р. м. відрізнялась від сучасної. 6.

РЯД РОЗПОДІЛУ (*ряд распределения; row of distribution; Reihe f der Verteilung f*): таблиця, в якій подані окремі значення величини випадкової і відповідні цим значенням імовірності.

X	X_1	X_2	…	X_i	…	X_n
P	P_1	P_2	…	P_i	…	P_n

Такий ряд може характеризувати тільки перервні випадкові величини. Щоб ряд розподілу характеризував неперервні випадкові величини, потрібно в таблиці окремі значення замінити відповідними інтервалами, а окремі ймовірності – ймовірностями потрапляння в інтервал. Аналогом ряду розподілу є ряд розподілу статистичний, який можна зобразити у вигляді таблиці, де наведені інтервали I і частоти P^* потрапляння випадкової величини в інтервал.

I	x_1, x_2	x_2, x_3	…	x_{n-2}, x_{n-1}	x_{n-1}, x_n
P^*	P_1^*	P_2^*	…	P_{n-2}^*	P_{n-1}^*

Очевидно, що $\sum_{i=1}^{n} P_i^* = 1$. 20.

С

САЖА (*сажа; carbon black; Ruß m*): аморфний вуглець у вигляді дуже дрібного порошку; основний фарбовий пігмент для чорних фарб друкарських. Для виготовлення всіх сортів чорних картографічних друкарських фарб здебільшого використовують окиснену газову канальну С. Її отримують на сажових заводах із природного нафтового газу, який, згоряючи в пальниках кіптявим полум'ям, утворює С., що осідає на поверхні швелерів (каналів), розташованих на пальниках. Середній діаметр первинної частинки такої С. 0,03–0,04 мкм. С. додатково окиснюють (киснем повітря) при 400 °С. 5.

САТУРН (*Сатурн; Saturn; Saturn m*): шоста планета Сонячної системи; розташована від Сонця на віддалі, майже вдвічі більшій, ніж Юпітер, і обертається навколо Сонця за 29,5 року. Період обертання екватора С. навколо осі дорівнює 10^h14^m . Фігура С. – дуже сплюснутий еліпсоїд обертання. Екваторіальний радіус дорівнює 60268±4 км, полярний – 54364±10 км. Стала ґравітаційна планетоцентрична С. становить 37931187±100 км^3/с^2, а системи С. з його кільцями – 37940554 ± 100 км^3/с^2. Із параметрів ґравітаційного поля одержано також значення двох зональних коефіцієнтів $J_2 = (16480\pm10)\cdot10^{-6}$ і $J_4 = -(936\pm40)\cdot10^{-6}$ відносно радіуса 60000 км. Кільце С., яке можна спостерігати в телескоп, відкрив Ґалілей (1610). Воно складається з трьох концентричних кілець, які, як і екватор планети, нахилені до площини орбіти під кутом 26°45′. Усі три кільця – зовнішнє, середнє, внутрішнє – не є суцільними тілами, а мають дуже складну будову. Навколо С. обертаються 18 природних супутників, характеристики яких подані в табл. 11; 18.

СВІТЛОВИЙ ПОТІК (*световой поток; luminous flux; Lichtstrom m*): середня потужність випромінювання джерела світла

Характеристики супутників Сатурна

Супутник	Період обертання навколо планети, земн. діб	Сер. віддаль від планети, тис. км	Ексцентриситет орбіти	Маса (маса планети = 1)	Радіус, км	Видна зоряна величина
Мімас	0,9424	185,52	0,0202	$8\cdot10^{-8}$	196	12,9
Енцелад	1,3702	238,02	0,00452	$1{,}3\cdot10^{-7}$	250	11,7
Тесіс	1,8878	294,66	0	$1{,}3\cdot10^{-6}$	530	10,2
Діона	2,7369	377,40	0,002230	$1{,}85\cdot10^{-6}$	560	10,4
Рея	4,5175	527,04	0,00100	$4{,}4\cdot10^{-6}$	765	9,7
Титан	15,9424	1221,83	0,029192	$2{,}38\cdot10^{-4}$	2575	8,28
Гіперіон	21,2766	1481,1	0,104	$3\cdot10^{-8}$	205×130×110	14,2
Япет	79,3302	3561,3	0,02828	$3{,}3\cdot10^{-6}$	730	11,1
Феба	550,48 R	12952	0,16326	$7\cdot10^{-10}$	110	16,45
Янус	0,6945	151,472	0,007		110×100×80	14
Епіметей	0,6942	151,422	0,009		70×60×50	15
Гелена	2,7369	377,40	0,007		18×16×15	18
Телесто	1,8878	294,66			17×14×13	18,5
Каліпсо	1,8878	294,66			17×11×11	18,7
Атлас	0,6019	137,670	0		20×10	18
Прометей	0,6130	139,353	0,004		70×50×40	16
Пандора		141,70			55×45×35	16
Ран		133,58				

Тут R означає, що супутник має зворотний до планети рух.

в деякому тілесному куті $\Delta\omega$, яку оцінюють за його дією на селективний приймач світла, напр., око. Світловий потік Φ дорівнює добуткові сили світла I на тілесний кут: $\Phi = I\Delta\omega$. Одиницею С. п. в СІ є люмен (лм). Один люмен – С. п., що випромінює точкове джерело в тілесному куті, який дорівнює одному стерадіанові (ср) при силі світла одна кандела (кд). Випромінювання лазерів частіше характеризується потужністю W випромінювання у ватах. Перехід від одних одиниць до інших здійснюють за формулою: $W_{Вт} = 650\ K_\lambda \Phi_{лм}$, де K_λ – спектральна чутливість ока до випромінювання з довжиною хвилі λ. Для $\lambda = 555$ нм коефіцієнт $K_\lambda = 1$ і 1 Вт = = 650 лм або 1 лм = 0,016 Вт. 13.

СВІТЛОВІДДАЛЕМІР ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ (*дифференциальный светодальномер; differentiating light range-finder; elektrooptischer Differenzialentfernungsmesser m*): віддалемір, який працює на одній вимірювальній частоті і тому дає змогу визначати лише зміни довжини лінії або уточнювати відому довжину. Прикладом С. д. є світловіддалеміри ДВСД 1200, створені Лабораторією геодезичних вимірів Єреванського політехнічного ін-ту. Джерелом світла у ньому є газовий лазер, а фазометром – поздовжня компенсаційна комірка Поккельса. У комірці є лише один кристал, крізь який проходять прямі та відбиті промені. Мінімальну інтенсивність світла після проходження аналізатора компенсаційної комірки реєструють електронно-променевою трубкою. Мінімум встановлюють, пересуваючи об'ємний резонатор, у якому розміщено кристал комірки. Віддалемір працює на вимірювальній частоті 1200 МГц. Його далекосяжність 0,5–250 м. Точність вимірювання лінії однією серією (10 прийомів) більше 0,25 мм + 1 мм/км. Маса комплекту без відбивача 30 кг, потужність живлення 70 Вт. С. д. є також тераметр. 13.

СВІТЛОВІДДАЛЕМІРИ (*светодальномеры; light range-finders; elektrooptische Entfernungsmesser m pl*): віддалеміри електронні, в яких несучими хвилями є електромагнетні хвилі оптичного діапазону. Незалежно від того, які функціональні схеми використані в С., їх поділяють на геодезичні, топографічні та прецизійні. Осно-

Табл. 1. Характеристики різних класів світловіддалемірів

Світловіддалеміри	Коефіцієнт		Далекосяжність, км	
	a, мм	*b*	мінімальна	максимальна
Геодезичні	5–10	1–2	0,500	15–50
Прецизійні	0,3–2	0,5–3	0,002	0,1–3
Топографічні	5–10	2–5	0,002	1–15

Табл. 2. Геодезичні світловіддалеміри

Основні характеристики	Геодиметр 8	Геодиметр 600	СГ-3	Гранат
Далекосяжність, км	0,015–60	0,015–60	0,5–30	0,1–20
Сер. кв. похибка, мм	$5+1\cdot10^{-6}S$	$5+1\cdot10^{-6}S$	$4+1\cdot10^{-6}S$	$5+2\cdot10^{-6}S$
Частоти модуляції, кГц	29970,000 30044,000 31468,500 31465,500	29970,000 30044,000 31468,500	Плавний діапазон від 6700 до 10000	29979,252 32967,276 30269,955 30000,222
Потужність живлення,Вт	75	26	400	50
Маса прийомопередавача, кг	23	15	32	15

Табл. 3. Топографічні світловіддалеміри

Основні характеристики	Мекометр 300	СП2 „Топаз”	СПОЗ	Ма 100
Далекосяжність, км	2–5000	2–10000	0,2–3300	2–3000
Сер. кв. похибка, мм	$10+5\cdot10^{-6}S$	$5+3\cdot10^{-6}S$	$5+3\cdot10^{-6}S$	$6+4\cdot10^{-6}S$
Основна вимірювальна частота, кГц	14985,5	14985,5	14985	14980
Потужність живлення,Вт	11	10		5
Маса прийомопередавача, кг	4,5	4,5	2,8	2,5

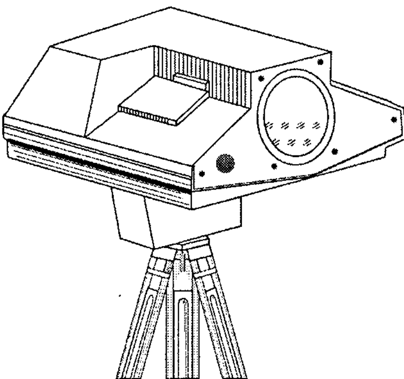
Табл. 4. Прецизійні світловіддалеміри

Основні характеристики	Мекометр 300	СП2 „Топаз”	СПОЗ	Ма 100
Далекосяжність, м	1–2500	0,2–3000	0,5–600	10–3000
Сер. кв. помилка, мм	$0,2+1\cdot10^{-6}S$	$1,5+2\cdot10^{-6}S$	$0,5+1,5\cdot10^{-6}S$	$1,5+2\cdot10^{-6}S$
Частоти модуляції, кГц	499510,400 549461,400 504505,500 500009,900	74927,500 14985,500 149,855	749250 14985	75000
Потужність живлення,Вт	25	12	35,0	6,5
Маса прийомопередавача, кг	14,5	6,0	7,5	17,3

вою цього поділу є далекосяжність і точність С. Похибку середню квадратичну вимірювання ліній подають лінійною функцією від довжини S: $M = a + b\cdot10^{-6}S$. Тут a і b – коефіцієнти. Їх значення в кожній групі С. та далекосяжність подані в табл. 1. Основні характеристики найвідоміших геодезичних С. подано в табл. 2, топографічних – табл. 3, прецизійних – табл. 4. 13.

СВІТЛОВІДДАЛЕМІРИ ДВОХВИЛЬОВІ (*двухволновые светодальномеры; two-wave light range-finder; elektrooptische Zweiwelleentfernungsmesser m pl*): високоточні віддалеміри фазові, які працюють на несучих хвилях, що мають дві частоти, тобто несучими є промені двох кольорів. Це потрібно для реалізації дисперсійного методу визначення середнього інтеґрального значення показника заломлення повітря вздовж променя між приймопередавачем і відбивачем віддаленіра. С. д. вимірюють не лише різницю фаз для визначення довжини лінії, але також її зміну, спричинену зміною кольору несучого променя. За нею обчислюють різницю оптичних шляхів променів обох кольорів, яка виникла під час проходження ними вимірюваної лінії. Це дає змогу визначити сер. інтеґральний показник заломлення повітря і відповідно швидкість. За сер. інтеґральним значенням швидкості та виміряною різницею фаз можна одержати високоточне значення довжини лінії. С. д. також наз. світловіддалемірами-рефрактометрами. У Національній фізичній лабораторії Англії розроблено С. д. Георан I, яким можна вимірювати віддалі до 30 км з точністю $1\cdot10^{-6}$. У ньому несучими променями є випромінювання двох ліній аргонового лазера: голубої (λ = 0,458 мкм) і зеленої (λ = 0,514 мкм). На двох променях різниця фаз реєструється однією компенсаційною коміркою Поккельса з двома кристалами DKDP. Обидва промені з лазера проходять крізь перший кристал комірки, в якому модулюються за формою еліпса

поляризації. Після цього промені спектроподільним дзеркалом розділяються в просторі й промінь кожного кольору проходить крізь „власну" оптичну лінію затримки. Передавальна оптична система надсилає обидва промені на відбивач, а приймальна система перехоплює відбиті промені й спрямовує їх для демодуляції на другий кристал комірки. Після цього вони разом проходять аналізатор комірки і знову розділяються в просторі другим спектроподільним дзеркалом. Промінь кожного кольору потрапляє на „власний" фотоелектронний помножувач. Під дією анодних струмів автоматично змінюється довжина оптичної лінії затримки для променів відповідного кольору доти, доки анодний струм стане мінімальним. Це здійснюється методом мерехтіння. В результаті вимірювань фіксують довжини оптичних ліній затримок для кожного кольору з точністю до 0,01 мм. Вимірювання проводять на п'яти вимірювальних частотах, таких самих, як у мекометрах, тобто близько 500 МГц. На початку 80-х років XX ст. розроблено Георан II – модифікацію Георана І. У ньому джерелом світла є аргоно-криптоновий лазер, що створює випромінювання з довжиною хвиль 0,488 і 0,647 мкм. У ньому також краща і простіша оптична система, зменшена до 25 Вт потужність живлення. Маса приймопередавача 25 кг. Радіус дії збільшено до 50 км. Служба вивчення впливу навколишнього середовища



(ESSA) США розробила С. д., який нині виготовляє фірма Терратехнолоджи, – Террамeтр LDM2.

У ньому є два лазери: гелій-неоновий (червоне випромінювання, $\lambda = 0{,}6328$ мкм) і гелій-кадмієвий (голубе випромінювання, $\lambda = 0{,}4417$ мкм). За допомогою призми Воластона випромінювання обох лазерів суміщають у просторі, після чого вони для модуляції форми еліпса поляризації проходять крізь кристал КДР компенсаційної комірки Поккельса. В ній для модуляції і для демодуляції використано один кристал. 13.

СВІТЛОВІДДАЛЕМІРИ ПРЕЦИЗІЙНІ (*прецизионные светодальномеры; precision light range-finders; elektrooptische Entfernungsmesser m pl höchster Genauigkeit f*): див. Світловіддалеміри. 13.

СВІТЛОВІДДАЛЕМІРИ ТОПОГРАФІЧНІ (*топографические светодальномеры; topographical light range-finders; topographische elektrooptische Entfernungsmesser m pl*): див. Світловіддалеміри. 13.

СВІТЛОДІОД (*светодиод; light-emitting diode; Luminiszenzdiode f*): див. Лазер. 13.

СВІТЛОРОЗПОДІЛ (*светораспределение; light scattering; Lichtverteilung f*): потік випромінювання, який, пройшовши крізь оптичну систему, послаблюється, однак спад освітленості від центра до краю зображення відбувається за законом $E = E_0 \cos^4 \omega$, де E_0 – освітленість у центрі зображення, ω – кут між головною оптичною віссю і променем. М. М. Русінов розробив ширококутні об'єктиви, в яких С. змінюється за законом $\cos^3 \omega$, що значно поліпшує якість знімків. 8.

СВІТЛОСИЛА (*светосила; illumination, optical efficiency; Lichtstärke f*): відношення освітленості зображення, яку дає об'єктив, до яскравості зображуваного об'єкта. С. записується як

$$K_0 = \frac{E}{B} = \frac{T_0}{4}(d_0/f)^2 ,$$

де T_0 – коефіцієнт прозорості об'єктива; d_0 – діаметр вхідного отвору; f – фокусна від-

даль об'єктива. Величину $(d_0/f)^2 = 1/n^2$ наз. геометричною С., T_0/n_0^2 – фізичною С. Величину T_0/n_0 наз. ефективним відносним отвором об'єктива, її зазвичай підписують на оправі об'єктива. 3.

СВІТЛОСИЛА ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ (*светосила оптической системы; aperture ratio of optical system; Lichtstärke f des optischen Systems m*):
геометрична – квадрат відносного отвору $(D/f)^2$, де D – діаметр вхідного отвору оптичної системи, f – фокусна віддаль; фізична – добуток геометричної світлосили і коефіцієнта пропускання оптичної системи τ, так що вона дорівнює $\tau\ (D/f)^2$. 8.

СВІТЛОФІЛЬТР (*светофильтр; light filter; Lichtfilter m, n*): оптичний пристрій, який здійснює загальне або спектральне поглинання світлового випромінювання. За допомогою С. можна збільшити контраст оптичного зображення, зменшити хроматичну аберацію об'єктива та кольорове співвідношення зображень об'єктів. С. характеризується ефективним коефіцієнтом пропускання і кратністю. Ефективний коефіцієнт пропускання – відношення світлового потоку, який пройшов крізь С., до всього потоку, який на нього падає. Кратністю С. наз. величину, яка показує, у скільки разів зменшується чутливість аерофотоплівки в результаті використання С. порівняно з її чутливістю без них. С. класифікують за призначенням, матеріалом виготовлення та характером поглинання.
За призначенням С. поділяють на знімальні, корекційні, які застосовують для кольорового друкування, та лабораторні – для ліхтарів і приладів.
За матеріалом виготовлення С. поділяють на абсорбційні, найчастіше скляні або желатинові, які мають світлопоглинальну речовину, та інтерференційні, якими є діелектричні плівки, отримані напилюванням у вакуумі. Інтерференційні С. дають змогу виділяти дуже вузькі спектральні інтервали.
За характером поглинання розрізняють С. монохроматичні, компенсаційні, контрастувальні, кольорокомпенсаційні та нейтрально-сірі. Монохроматичні С. дають змогу виділяти зі спектра дуже вузьку зону, зазвичай це інтерференційні С. Компенсаційні С. не дають повного поглинання в жодній зоні спектра. Вони поглинають швидше синє та ультрафіолетове випромінення. Їх застосовують для послаблення впливу повітряного серпанку. Контрастувальні С. мають різкішу межу поглинання короткохвильової радіації, ніж компенсаційні. Їх застосовують для зменшення впливу повітряного серпанку, в деяких випадках, як відтінкові. Кольорокомпенсаційні С. поділяють на адитивні та субтрактивні. Адитивні мають широку зону пропускання, їх використовують у кольоровій фотографії. Субтрактивні С. виділяють жовте, пурпурове і голубе випромінення. Їх застосовують у кольоровій фотографії, а також для фотографування у синій та ультрафіолетовій зонах спектра. Нейтрально-сірі С. рівномірно послаблюють інтенсивність світла, не змінюючи його спектральний склад. Поляризаційні С. – особлива група нейтральних С., призначених для усування рефлексів, полиску, спричинених відбиванням світла від гладких поверхонь (води, скла). 3.

СВІТЛОЧУТЛИВІСТЬ ФОТОГРАФІЧНОГО ШАРУ (*светочувствительность фотографического слоя; photosensitivity of photographic layer; Lichtempfindlichkeit f der Photoschicht f*): величина, обернено пропорційна експозиції, яка зумовлює за певних умов проявлення задану оптичну щільність. Щільність і коефіцієнт K_S задають по-різному. У системі ДЕСТУ загальну С. ф. ш. визначають за формулами

$$S = K_S/H_Д$$

а) для аерофотоплівок і фотоплівок загального призначення

$$S_{0,85} = 10/H_{D=D_0+0,85}\ .$$

Як заданий фотографічний ефект, який наз. критерієм світла, беруть оптичну щільність, що перевищує щільність вуалі $Д_0$ на 0,85, $Д = Д_0 + 0,85$;

б) для позитивних фотоплівок

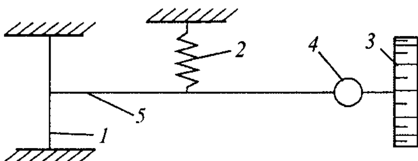
$$S_{0,2} = 1/H_{D=D_0+0,2} .$$

Критерієм С. ф. ш. є щільність, яка перевищує щільність вуалі на 0,2. У системі ISO світлочутливість (див. Сенситометричні системи) визначають за формулою $S_{ISO} = 20/H_{D=D_0+0,9}$. У системі DIN світлочутливість записується як

$$S_{DIN} = 10\lg(1/H_{D=D_0+0,1}) .$$ 3.

СВІТОВИЙ ОКЕАН (*мировой океан; the world ocean; Weltozean m*): суцільна водна оболонка Землі, яка оточує всі материки та острови. Води С. о. покривають дві третини поверхні земної кулі та впливають на формування погоди й клімату. У С. о. зосереджені корисні копалини. 6.

СЕЙСМОГРАФ ГОЛІЦИНА ВЕРТИКАЛЬНИЙ (*вертикальный сейсмограф Голицина; Golitsin's vertical seismograph; senkrechter Seismograph m von Golitzyn*): чутлива система для вимірювання сили ваги. На тонкій горизонтальній нитці *1* прикріплений і горизонтально розташований важіль *5* із тягарцем *4* на кінці, що є маятником і утримується в горизонтальному положенні силою натягу пружини *2*. Зі зміною сили ваги маятник із тягарцем відхиляється від горизонтального положення. Положення маятника фіксує шкала *3*. За принципом С. Г. в. сконструйовані гравіметри типу ГАК, „Уорден" (США) і „Шарп" (Канада). 6.



СЕЙСМОРОЗВІДКА (*сейсморазведка; seismography; Seismoerkundung f*): геофізичний метод розвідувальних робіт, який ґрунтується на реєстрації та розшифруванні пружних коливань гірських порід від вибуху або удару. 6.

СЕЙСМОСТАНЦІЯ (*сейсмостанция; seismographical station; Seismostation f*): станція, де розташований комплекс сейсмічної апаратури та допоміжного обладнання, який реєструє та аналізує сейсмічні дані. 6.

СЕЙСМОТЕКТОНІКА (*сейсмотектоника; seismotectonic; Seismotektonik f*): галузь науки, що вивчає сейсмічні прояви сучасних геотектонічних процесів. Характеристики сейсмічності використовуються для вивчення геотектонічного режиму, визначення зон диференційованих тектонічних рухів, їх домінуючих напрямів. На основі динамічних характеристик вогнищ землетрусів визначають глибину їх залягання, величину і напрям сил, які діють, та глибину закладення розломів. Визначення зв'язків сейсмічної активності з особливостями тектонічної будови дає вихідні дані для прогнозу місця, сили і частоти прояву землетрусів. 4.

СЕКСТАНТ (*секстант; sextant; Sextant m*): кутомірний прилад для визначення кутових висот небесних світил, а також горизонтальних і вертикальних кутів між береговими орієнтирами в астронавігаційних спостереженнях. Це 1/6 частина круга, поділена на градуси (ціна поділки 10′), і обладнана двома дзеркалами, ноніусом та невеликою трубою. В С. візування на предмети, між якими вимірюють кути, виконують синхронно, зміною кута між дзеркалами, коли обидва зображення суміщаються в полі зору труби. Напр., одержують зображення світила (зорі, Сонця) у трубі, коли вона наведена на видний горизонт води в морі, й за шкалою круга визначають широту місця спостереження. Аналогічно вимірюють кути між візирними цілями в горизонтальній площині. Прилад використовують для визначення положення судна під час гідрографічних та гідрометричних робіт. Похибка вимірювання кута 1′. 1; 6.

СЕЛЕНОЇД (*селеноид; selenoid; Selenoid n*): одна з умовних рівневих поверхонь потенціялу сили ваги, досить близька до фізичної поверхні Місяця. Для Землі одну з рів-

невих поверхонь, яка збігається з середнім рівнем незбуджених морів і океанів, наз. **геоїдом**. Відсутність води на Місяці змушує використовувати інші методи, щоб зафіксувати С. За С. можна прийняти еквіпотенціяльну поверхню, яка проходить через одну з точок на Місяці, де безпосередньо виміряно силу ваги. Фігура С. складна. Відхилення (висоти) С. від сфери радіуса 1738 км досягають ±500 м. Тому деколи фігуру С. зображають (апроксимують) іншими математичними поверхнями; сфероїдом, тривісним еліпсоїдом. За даними вивчення гравітаційного поля Місяця тривісний еліпсоїд, який апроксимує фігуру С., має півосі: $a = 1737{,}82$ км, $b = 1737{,}59$ км, $c = 1737{,}18$ км. 11.

СЕЛЬСИН (*сельсин; selsyn; Selsyn n*): електричний пристрій, в якому поле змінного струму, утворене в роторі, зумовлює струм в обмотках статора. Амплітуда цього струму залежить від кутів обертання ротора. Якщо ці кути для роторів давачів та приймачів відносно статорів різні, то виникає обертовий момент, однак ротор приймача обертається на такий самий кут, як і ротор давача. С. використовують у фотограмметричних приладах для передавання рухів, напр., від універсального стереоприладу до координатографа. 8.

СЕМІОТИКА КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая семиотика; cartographic(al) semiotics; kartografische Semiotik f*): наука про знаки та їх системи, які використовуються для передавання інформації на картах. 5.

СЕНСИБІЛІЗАЦІЯ (*сенсибилизация; sensibilisation; Sensibilisierung f*): процес підвищення світлочутливості фотоматеріалів дією на галогеніди срібла променів, які поглинаються домішками – оптичними сенсибілізаторами. Кристали галогенідів срібла поглинають промені з довжиною хвилі до 0,5 мкм. У цій спектральній зоні відбувається фотохемічне перетворення. Для розширення зони спектральної чутливості у фотографічну емульсію додають спеціальні барвники – оптичні сенсибілізатори. Поглинаючи променеву енергію, вони передають її кристалам галогеніду срібла. Залежно від оптичної С, розрізняють такі основні фотоматеріали:

1) ортохроматичні – з межею С. до 0,6 мкм зі зниженням чутливости в зеленій зоні спектра ($\lambda = 0{,}50$–$0{,}52$ мкм);

2) ізоортохроматичні – ця ж межа С. без зниження;

3) панхроматичні з межею чутливості до довжини хвиль $\lambda = 0{,}68$–$0{,}73$ мкм зі зниженням у зоні $\lambda = 0{,}52$–$0{,}55$ мкм;

4) ізопанхроматичні – те ж саме без зниження;

5) ізохроматичні займають проміжне положення між ізоорто- і панхроматичними матеріалами, вони сенсибілізовані до випромінювання з довжиною хвиль до $\lambda = 0{,}64$ мкм;

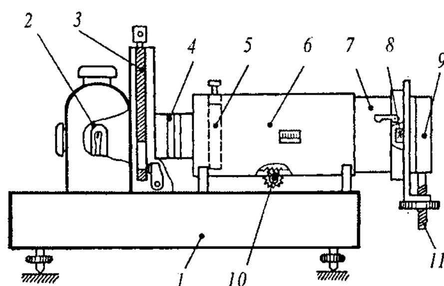
6) Інфрачервоні – чутливі до інфрачервоної зони спектра. В зоні $\lambda = 0{,}6$–$0{,}7$ мкм емульсія не чутлива.

Для спеціальних фотознімань виготовляють ортоінфра-, панінфра-, ізопанінфрахроматичні емульсії. Вони, крім чутливості до інфрачервоної зони, високочутливі до зеленої або червоної зони спектра. 3.

СЕНСИТОГРАМА (*сенситограмма; step wedge; Sensitometerstreifen m, Sensitogramm n*): зображення на фотоматеріалі полів різної щільності. Для отримання С. фотоматеріалу надають експозиції, які змінюються за заданим законом. Експонований фотоматеріал обробляють, дотримуючись стандартних умов. 3.

СЕНСИТОМЕТР (*сенситометр; sensitometer; Sensitometer n*): прилад, за допомогою якого окремим ділянкам експонованого фотоматеріалу надають закономірно визначені змінні кількості освітленості. Для випробувань чорно-білих фотоматеріалів на прозорій підкладці найчастіше застосовують С., основні частини якого: станина *1*; джерело світла *2*; закривач *3*; набір світлофільтрів денного світла *4*; корпус *6, 7*; ступеневий клин *8*; рамка з кольоровими світлофільтрами *5*; касета *9*; кремальєра *10* і ручка пересувного гвинта *11*.

У практиці сенситометрії використовують С., призначені для експонування кольорових і чорно-білих матеріалів, як на прозорій підкладці, так і на паперовій основі. Заданий спектральний склад випромінювання забезпечується застосуванням спеціальних сенситометричних джерел освітленості й потрібного світлофільтра. Модулювання експозицій здійснюють за допомогою ступеневого оптичного клина, основною характеристикою якого є константа, що характеризує відмінність оптичної щільності будь-якого поля клина від сусіднього. 3.

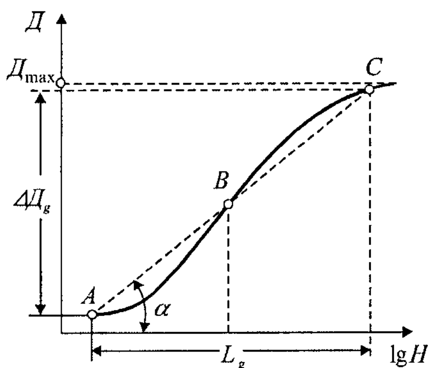


СЕНСИТОМЕТРИЧНІ СИСТЕМИ (*сенситометрические системы; sensitometric systems; sensitometrische Systeme m(n) pl*): системи, за якими визначають загальні принципи випробування фотоматеріалів, а також регламентують методику, апаратуру, технологію випробувань і опрацювання результатів. Міжнародна організація стандартизації ISO прийняла проєкт єдиної міжнародної С. с. Нормування сенситометричних випробувань чорно-білих та кольорових фотоматеріалів у СРСР регламентувалося групою стандартів ГОСТ, у Німеччині – DIN (Deutsche Industrie Normen), у США – ASA (American Standards Association). У цих системах і в системі ГОСТ принципово відрізняються методи визначення світлочутливості фотоматеріалу. 3.

СЕНСИТОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЬОРОВИХ ФОТОМАТЕРІАЛІВ (*сенситометрические характеристики цветографических фотоматериалов; sensitometric characteristics of colour photographic materials; sensitometrische Charakteristiken f pl des Farbenfilms m*): характеризують метрологічні властивості кольорових фотоматеріалів. Особливістю сенситометричних випробувань кольорових фотоматеріалів є те, що визначаються характеристики не лише світлочутливого матеріалу загалом, але й кожного елементарного шару. Характеристики, отримані для всього матеріалу, наз. загальними (загальна світлочутливість, загальний коефіцієнт контрастності тощо), а характеристики кожного елементарного шару – частковими (часткові світлочутливості і т. ін.). За частковими характеристиками визначають балансування шарів. Балансування визначається балансом світлочутливості $Б_S$ і балансом контрастності $Б_\gamma$: $Б_S = S_{max}/S_{min}$, $Б_\gamma = \gamma_{max} - \gamma_{min}$. Для сенситометричних досліджень застосовують чорно-білий сенситометр, спектросенситометр або спеціальний кольоровий сенситометр та д е н с и т о м е т р. 3.

СЕНСИТОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОПАПЕРУ (*сенситометрические характеристики фотобумаги; sensitometric characteristics of photographic papers; sensitometrische Charakteristiken f pl des Photopapiers n*): характеризують здатність фотопаперу передавати фотографічні властивості (яскравість об'єкта, його освітленість). За результатами сенситометричних випробувань будують характеристичні криві, а за ними визначають основні С. х. ф. До них належать: сер. ґрадієнт, корисний інтервал експозиції, світлочутливість. Під час визначення С. х. ф. використовується зона недотримок і перетримок. Сер. ґрадієнт відповідає коефіцієнтові контрастності $g = \mathrm{tg}\alpha = \Delta D_g / L_g$, а корисний інтервал експозиції Lg – фотографічній широті фотоматеріалів на прозорій основі. Для визначення g т. A і C вибирають так, щоб виконувались умови: $Д_A = 0{,}02$; $Д_C = = Д_{max} - 0{,}1$. Величина $Д_{max}$ залежить від типу поверхні фотопаперу: для особливо ґлянсового паперу $Д_{max} = 1{,}7$; ґлянсо-

вого – 1,5; напівматового – 1,2; матового – 1,0. За критерій світлочутливості *S* фотопаперу беруть щільність *Д*, яка відповідає т. *B*, розташованій на середині характеристичної кривої $S = 100/H_{Д_{ср}}$. Світлочутливість *S* одного й того ж ґатунку фотопаперу не є стала: зі збільшенням контрастності вона зменшується. Світлочутливість зростає з тривалістю проявлення. Корисний інтервал експозицій $L_g = \lg H_C - \lg H_A$ зв'язаний із сер. ґрадієнтом. Для визначення С. х. ф. використовують приставку до сенситометра або тест-об'єкт. 3.



СЕНСИТОМЕТРІЯ ФОТОГРАФІЧНА (*фотографическая сенситометрия; photographic sensitometry; photographische Sensitometrie f*): розділ фотографії, в якому вивчають методи вимірювання фотографічних властивостей світлочутливих матеріалів. Сенситометричний метод ґрунтується на кількісній оцінці залежності між експозиціями і оптичними щільностями, які отримуються після хеміко-фотографічного оброблювання експонованого фотоматеріалу. Графічним виразом залежності оптичної щільності *Д* від логарифма експозиції lg *H* є крива характеристична, за якою можна визначити сенситометричні величини, потрібні для оптимального експонування і проявлення фотоматеріалу. Такими величинами є: щільність вуалі, коефіцієнт контрастності, світлочутливість і фотографічна широта. 3.

СЕРВІТУТ (*сервитут; easement, servitude; Servitut n, beschränktes Nutzungsrecht n*): право обмеженого користування об'єктом власності. 21.

СЕРДЮКОВ ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ (1925). 1946 після демобілізації вступив до Московського ін-ту інженерів геодезії, аерознімання і картографії, який закінчив 1950. Окрім цього, закінчив Московський ін-т інженерів землеустрою (1953) та Київський політехнічний ін-т (1963). Працював у Північному підприємстві „Аерофотознімання" (1950–55), Центральному підприємстві „Сільгоспаерознімання" (Москва, 1955–58), викладачем Київського топографічного технікуму. З 1962 аспірант, доц., проф. Київського інженерно-будівельного ін-ту, пізніше працював у Національному ун-ті ім. Т. Шевченка (зав. кафедри геодезії та картографії). Кандидатську дисертацію захистив 1962, докторську – 1973. Опублікував понад 220 наукових праць, зокрема, підручники, навч. посібники. Має авторські свідоцтва та патенти. Основний науковий напрям – прикладна фотограмметрія, аерофототопографія, застосування методів фотограмметрії у різних галузях науки та виробництва. Підготував понад 20 кандидатів наук.

СЕРЕДНЄ АРИФМЕТИЧНЕ (АРИФМЕТИЧНА СЕРЕДИНА) (*среднее арифметическое (арифметическая середина); arithmetic average; arithmetisches Mittel n*): введене для виконання такої властивості: сума спостережень має залишатись незмінна, якщо кожне з них замінити сер. арифметичним. С. а. обчислюється за формулою

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i,$$

$\bar{x} = \frac{\sum x_i p_i}{\sum p_i}$ – загальна арифметична середина (середнє вагове). Тут x_i – результати спостережень; $p = 1$; n – кількість спостережень. У теорії помилок С. а. застосовують як надійне значення для низки рівноточних результатів вимірювань деякої величи-

ни. У геодезії формулу для обчислення С. а. подають ще у вигляді: $\bar{x} = [x]/n$, де $[x]$ – позначення суми, введене Ґавссом. 20.

СЕРЕДНЄ КВАДРАТИЧНЕ ВІДХИЛЕННЯ (*среднее квадратическое отклонение; mean square deviation; mittlere quadratische Abweichung f, Standardabweichung f*): одна з основних числових характеристик теорії ймовірностей:

$$\sigma_x = \sqrt{D[x]} ,$$

де $D[x]$ – дисперсія. Для перервних значень С. к. в. обчислюють за формулою

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^{n}(x_i - m_x)^2 p_i ,$$

а для неперервних –

$$\sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{+\infty}(x-m_x)^2 f(x)dx,$$

де x_i – значення величини випадкової; m_x – математичне сподівання; p_i – ймовірність; $f(x)$ – щільність розподілу. 20.

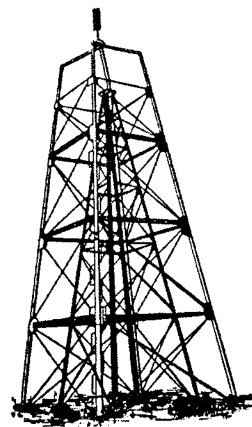
СЕРЕДНЯ ГЛИБИНА ВОДОТОКУ (*средняя глубина водотока; mean depth of waterway; mittlere Wasserflußtiefe f*): визначається за формулою $h = W/B$, де W – площа живого перерізу, м^2; B – ширина потоку на лінії рівня води, м. 4.

СЕРПАНОК ДРУГОГО РОДУ (*дымка второго рода; haze (gauze) of II order; Dunst m der zweiten Art f*): явище розсіювання світлового потоку в атмосфері, зумовлене аерозолями. Аерозольні частини однаково розсіюють усі видні промені, тому С. д. р. наз. сірим. 3.

СЕРПАНОК ПЕРШОГО РОДУ (*дымка первого рода; haze (gauze) of I order; Dunst m der esten Art f*): явище розсіювання світлового потоку молекулами газів. Вони розсіюють найбільше короткохвильову частину спектра, тому С. п. р. наз. голубим. С. п. р. характеризується коефіцієнтом γ розсіювання, що визначається за формулою $\gamma = \beta / TB_0$, де β – яскравість серпанку; T – коефіцієнт пропускання атмосфери; B_0 – яскравість абсолютно білої матової поверхні. Для послаблення впливу серпанку фотографування здійснюють у довгохвильовій зоні спектра, використовуючи панхроматичні та інфрахроматичні фотоматеріали і жовтий, оранжевий та червоний світлофільтри. 3.

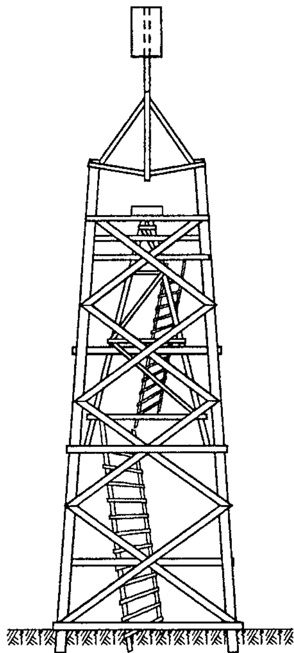
СЕРПАНТИНА (*серпантина; lacet; Serpentine f*): з'єднання ділянки траси трьома кривими: основною (малого радіуса) і двома допоміжними кривими (дещо більшого радіуса). Допоміжні криві з'єднуються з основною за допомогою двох прямих вставок. С. поділяються на симетричні та несиметричні. С. здебільшого застосовують у будівництві автомобільних шляхів у гірській місцевості. 1.

СИГНАЛ ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЗВИЧАЙНИЙ (*простой геодезический сигнал; simple geodetic signal; einfaches geodätisches Signal n*): тип зовнішнього геодезичного знака, призначений для встановлення геодезичного приладу на висоті до 10 м і над ним візирного циліндра. С. г. з. складається з двох незалежних пірамід. На внутрішній тригранній піраміді є столик для встановлення приладу, а на зовнішній – три- або чотиригранній піраміді – візирний циліндр. До неї прикріплюють поміст для спостерігача. 13.



СИГНАЛ ГЕОДЕЗИЧНИЙ СКЛАДНИЙ (*сложный геодезический сигнал; compound geodetic signal; kompliziertes geodätisches Signal n*): тип зовнішнього гео-

дезичного знака, який споруджують для піднімання геодезичного приладу на висоту 11–40 м. До ніг піраміди, на якій встановлений візирний циліндр, усередині прикріплено піраміду зі столиком для геодезичного приладу, а також поміст для спостерігача. 13.



СИГНАЛЬНИЙ ЗМІШУВАЧ (*сигнальный смеситель; signal mixer; Signalmixer m, Signalmischer m*): див. Змішувач. 13.

СИДЕРИЧНИЙ ПЕРІОД ОБЕРТАННЯ (*сидерический период вращения; sidereal period of rotation; Sternrevolutionsperiode f*): проміжок часу, за який планета здійснює по орбіті один повний оберт навколо Сонця. Для супутників планет це проміжок часу, за який вони здійснюють один повний оберт навколо планети. С. п. о. Землі наз. зоряним роком $T_{\oplus}$. Між сидеричним періодом обертання T і синодичним S періодами обертання планет і зоряним роком існують залежності: для планет, орбіти яких розташовані між Сонцем і орбітою Землі (нижні планети), $1/S = 1/T - 1/T_{\oplus}$, а для планет, орбіти яких є за орбітою Землі (верхні планети), $1/S = 1/T_{\oplus} - 1/T$, які наз. рівняннями синодичного руху. Зі спостережень можна визначити лише S і $T_{\oplus}$, а сидеричний період обертання обчислюють за одним із наведених рівнянь. 11.

СИЛА ВАГИ ЗЕМЛІ (*сила тяжести Земли; earth gravity; Schwerekraft f der Erde f*): рівнодійна двох сил, що діють на одиницю точкової маси: сили притягання мас Землі та сили відцентрової. 15.

СИЛА ВІДЦЕНТРОВА (*центробежная сила; centripetal force; Zentrifugalkraft f*): складова прискорення сили ваги. С. в., зумовлена добовим обертанням Землі, спрямована перпендикулярно до осі обертання в зовнішній простір і зменшує силу притягання. С. в., яка діє на одиничну масу, $K = \omega^2 \rho$, де ω – кутова швидкість обертання Землі, ρ – радіус паралелі точки. Точки, розташовані на земному екваторі, найвіддаленіші від осі обертання, і тому там відцентрова сила є найбільша, що зменшує величину сили притягання. З наближенням до земних полюсів С. в. зменшується і на полюсах дорівнює нулеві. Порівняно з силою притягання С. в. навіть на екваторі, становить лише 0,35 % сили притягання. 6.

СИЛА ПРИТЯГАННЯ (*сила притяжения; attractive power; Anziehungskraft f*): складова прискорення сили ваги. Для двох матеріальних точок з масами m_1, m_2 за законом Ньютона С. п.

$$F = f\,\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

і залежить від величини притягувальної маси та відстані до кожної окремої частинки маси. Що більша притягувальна маса, то сильніше притягання. Зі збільшенням відстані, напр., утричі, притягання слабшає у дев'ять разів, змінюючись за законом оберненого відношення квадратів відстаней. Сумарна дія притягання в заданій точці складається із притягання, зумовлено-

го нескінченною множиною елементарних частинок маси Землі. Це дія в точках, які розташовані на поверхні Землі, спрямована приблизно до її центра. С. п. реальної Землі, форма якої не збігається з формою кулі, збільшується від екватора до полюсів. Це наслідок закону всесвітнього тяжіння, бо відстань від центра Землі до полюсів приблизно на 21 км менша, ніж до екватора. С. п. – векторна величина, тобто характеризується не тільки числовим значенням, але й напрямом у просторі. С. п. всією масою Землі одиничної маси

$$F = f\int_{\tau} dm/r^2 ,$$

де dm – елемент маси Землі; r – віддаль від притягувальної одиночної маси до елемента dm; τ – об'єм Землі; f – ґравітаційна стала. 6.

СИМВОЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*символизация цифровой картографической информации; symbolisation of cartographical digital information; Simbolisierung f der digitalen Karteninformation f*): автоматичне перетворення цифрової картографічної інформації на графічну форму відповідно до прийнятої системи умовних позначень. 5.

СИНКЛІНАЛЬ (*синклиналь; syncline; Synkline f, Mulde f*) складка верств гірських порід, повернута опуклістю донизу, внаслідок чого в ядрі залягають молодші за віком верстви, на крилах – давніші. 14.

СИНОДИЧНИЙ ПЕРІОД ОБЕРТАННЯ (*синодический период вращения; synodical period of rotation; synodische Revolutionsperiode f*): період часу між двома послідовними однойменними конфігураціями планети. Для Місяця С. п. о. – це проміжок часу між двома послідовними фазами повного місяця, що дорівнює 29,5305881 середньої доби. Фаза Місяця визначається як відношення найбільшої ширини освітленої частини місячного диска до його діаметра і залежить від положення, яке займає Місяць відносно Сонця під час руху навколо Землі. Розрізняють чотири основні фази Місяця, які змінюються в такій послідовності: новий місяць (молодик), перша чверть, повний місяць, остання чверть. 11.

СИНТАКТИКА КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая синтактика; cartographical syntax; kartographische Syntaktik*): правила побудови та розташування на картах знаків і знакових систем, їх взаємного співвідношення, користування цими знаками і системами. 5.

СИНТЕЗ ФОТОГРАФІЧНОЇ ЕМУЛЬСІЇ (*синтез фотографической эмульсии; synthesis of photographic emulsion; Synthese f der Photoemulsion f*): процес, що складається з таких операцій: приготування речовин і розчину – емульсифікація – перше (фізичне) визрівання – драгління, роздрібнення, промивання – друге (хемічне) визрівання – поливання на підкладку. Процес розпочинається з приготування 6% розчину желатини, розчину галоїдної солі, розчину азотнокислого срібла та аміакату срібла. Емульсифікація полягає у змішуванні розчинів аміакату срібла і желатини з галоїдною сіллю. Внаслідок цього утворюються кристали галогенідів. Емульсія стає малочутливою, висококонтрастною. Під час першого фізичного визрівання відбувається ріст кристалів. Для того щоб видалити з емульсії непотрібні продукти реакції, емульсію охолоджують, подрібнюють і промивають. Під час другого (хемічного) визрівання підвищується світлочутливість за рахунок металічного і сірчаного срібла, введення різних додатків. Для поліпшення фотографічних властивостей до емульсії додають стабілізатори, чим сповільнюють старіння фотоматеріалів, сенсибілізатори для зміни спектральної чутливості, антисептики і фарбувальні речовини. 3.

СИСТЕМА ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН (*система случайных величин; systems of random magnitudes (values); System n der zufällige Grössen f pl*): сукупність декількох (двох, трьох і більше) величин випадкових, якими описується (визначається) результат випробування чи вимірювання. Напр., положення випадкової точки на площині характеризується випадковими коор-

динатами X і Y (системою двох величин), у просторі – координатами X, Y, Z (системою трьох величин) і т. д. Окремі значення, яких можуть набувати випадкові величини, позначаються відповідними малими літерами латинського алфавіту x, y, z і т. д. 20.

СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая система; geodetic system; geodätisches System n*): комплекс вимірювальних приладів і пристроїв, які розташовують зазвичай на транспортному засобі, призначений для виконання геодезичних робіт. 14.

СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧНА ІНЕРЦІЙНА (*инерционная геодезическая система; inertial geodetic system; inertiales geodätisches System n*): система геодезична для визначення координат точок місцевості за допомогою розташованих на рухомій основі акселерометрів, осі яких зорієнтовані по осях координат. 14.

СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧНА РЕФЕРЕНЦНА GRS'80 (*геодезическая референцная система GRS'80; geodetic reference system of 1980; geodätisches Bezugssystem n GRS'80*): визначає основні параметри глобального еліпсоїда, що найкраще апроксимує Землю. Удосконалення і збільшення кількості спостережень, за результатами яких постійно отримують основні параметри глобального еліпсоїда і нормального ґравітаційного поля Землі, мають своїм наслідком періодичний перегляд С. г. р. Останню С. г. р. GRS'80 прийнято на Генеральній Асамблеї Міжнародної геодезичної і геофізичної спілки в Канберрі (1979) і вона є офіційною референцною системою Міжнародної асоціації геодезії. Рівневий еліпсоїд та його зовнішнє ґравітаційне поле повністю визначаються за допомогою чотирьох незалежних констант: a – велика піввісь, або екваторіальний радіус; GM – геоцентрична ґравітаційна стала; J_2 – зональний гармонічний коефіцієнт другого степеня, або параметр динамічної фігури Землі; ω – кутова швидкість обертання Землі. Для С. г. р. GRS'80 вони такі:

$$a = 6378137 \text{ м},$$

$$GM = 3986005 \cdot 10^8 \text{ м}^3\text{с}^{-2},$$

$$J_2 = 108263 \cdot 10^{-11},$$

$$\omega = 7292115 \cdot 10^{-11} \text{ с}^{-1}.$$

За теорією рівневого еліпсоїда можна визначити похідні сталі: f – ґравітаційну сталу, або α-стиснення еліпсоїда; e – ексцентриситет еліпсоїда; γ_e – екваторіальну силу ваги; γ_p – силу ваги на полюсі; U_0 – потенціял еліпсоїда:

$$f = 0{,}003352810681 = \frac{1}{298{,}2572221},$$

$$e^2 = 0{,}006694380023,$$

$$\gamma_p = 9{,}8321863685 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2},$$

$$\gamma_e = 9{,}7803267715 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2},$$

$$U_0 = 62636860{,}850 \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-2}. \ 18.$$

СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНА (*информационная система; information system; Informationssystem n*): архівна або комп'ютерна система, в якій накопичені дані використовуються для певних потреб. 21.

СИСТЕМА КАРТОГРАФІЧНА АВТОМАТИЗОВАНА (*автоматизированная картографическая система; automated cartographical system; kartographisches automatisiertes System n*): виробнича система, що об'єднує комплекси технічних, програмувальних, інформаційних і лінґвістичних засобів автоматизованого виготовлення карт, складена з підсистем, які забезпечують введення в ЕОМ даних, що містяться у вихідних картографічних документах, опрацювання і зберігання цифрової картографічної інформації, складання та оновлення карт у цифровій або графічній формах. 5.

СИСТЕМА КАРТОГРАФІЧНА ЕКСПЕРТНА (*картографическая экспертная система; expert cartographical system; kartographisches Sachverständensystem n*): забезпечує фахове дослідження питань картографічного виробництва, які вимагають експертної оцінки. 5.

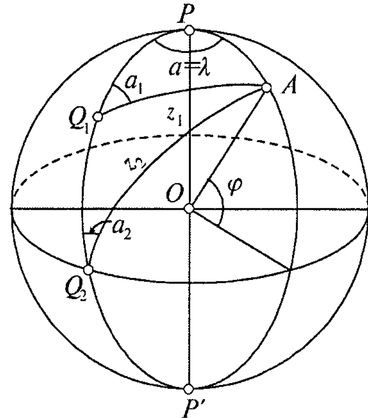
СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ І КОДУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЄДИНА (*единая система классификации и кодирования картографической информации; unified system of classification and codification of cartographical information; Einheitssystem n von Klassifizierung f und von Codierung f der kartographischen Information f*): базовий засіб інформаційного забезпечення автоматизованої картографічної системи, що є сукупністю взаємозв'язаних класифікаторів картографічної інформації, засобів їх проведення і керівних документів, зв'язаних з їх розробленням, впровадженням, удосконаленням і контролем за впровадженням. 5.

СИСТЕМА КООРДИНАТ (*система координат; coordinate system; Koordinatensystem n*): взаємне розташування на певній поверхні чи в просторі відповідних ліній – координатних осей для визначення в цій системі положення будь-якої точки, тобто її координат. Заслуговують на увагу в картографії С. к.:

Сферична – криволінійна, що стосується поверхні кулі. Її основними координатними лініями є меридіани та паралелі. Положення будь-якої точки, напр. т. *A*, у цій системі визначають широтою φ і довготою λ як у кутовому, так і в лінійному вимірі, якщо відомо радіус кулі.

Сферична полярна. Положення цієї ж точки можна визначити і полярними координатами *z* і *a*, де $z = 90° - \varphi$, $a = \lambda$, а широта φ_0 полюса *P* системи дорівнює 90°. Ця система є найпростішою і її наз. *прямою основною*, або *нормальною*. Якщо полюс системи розташований у точці екватора, напр. у т. Q_2, де перетинаються меридіан з довготою λ_0 і паралель з широтою $\varphi_0 = 0°$, то полярні сферичні координати т. *A* будуть z_2 і a_2; z_2 – вертикал, тобто дуга великого кола Q_2A, a_2 – кут між меридіаном з довготою λ_0 і лінією вертикала, який можна визначити, і дугою малого кола – *альмукантаратом*, тобто лінією на сфері, перпендикулярною до лінії вертикала, що „стягує" цей кут. Цю систему наз. *сферичною поперечною*, або *екваторіальною*; вона є найпростішою і для цього випадку нормальною, але її лінії (вертикали і альмукантарати) не збігаються з основними, тобто з лініями меридіанів і паралелей.

Якщо $0° < \varphi_0 < 90°$, тобто полюс системи буде, напр., у т. Q_1, то матимемо *скісну*, або *горизонтну* систему, в якій координати т. *A* відповідно будуть z_1 і a_1. Тут також, як і в попередній системі, нормальна сітка вертикалів і альмукантаратів не збігається з основною сіткою меридіанів і паралелей. Існує зв'язок між географічними координатами φ, λ і *z*, *a*, тобто координатами останніх двох систем. Першу систему можна застосовувати і для еліпсоїда, тоді матимемо сфероїдні координати. 5.



СИСТЕМА КООРДИНАТ АРЕОГРАФІЧНА (*ареографическая система координат; areographic coordinate system; Marskoordinatensystem n*): марсіанська система координат, початок якої збігається з центром мас, основною площиною є площина екватора планети. Вісь *Z* системи збігається з віссю обертання Марса, вісь *X* – лінія перерізу площини екватора з площиною нульового меридіана, а вісь *Y* доповнює систему до правої. Нульовий меридіан фіксується на поверхні характерною точкою рельєфу, за яку вибрано кратер Ері-0, діаметр якого дорівнює 0,5 км. Орієнтування С. к. а. в просторі здійснюється в планетоцентричній геоекваторіальній системі ко-

ординат стандартної епохи В 1950.0 такими величинами: прямим сходженням, схиленням напряму північного полюса обертання Марса і кутом, який відлічується на небесній сфері від точки перерізу площини екватора Марса з площиною екватора Землі, в епоху В 1950.0, до точки перерізу нульового меридіана з екватором планети. С. к. а. реалізована в каталогах опорних точок. Сучасна опорна мережа Марса складається з 3037 опорних точок і охоплює майже всю поверхню планети. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ГЕОДЕЗИЧНА ПРОСТОРОВА (*пространственная геодезическая система координат; spatial geodetic coordinate system; geodätisches räumliches Koordinatensystem n*): див. Координати геодезичні. 17.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ДИНАМІЧНА (*динамическая система координат; dynamic coordinate system; dynamisches Koordinatensystem n*): система координат селеноцентрична, осі якої збігаються з головними осями інерції Місяця (найменша вісь інерції *C* спрямована по осі обертання, найбільша *A* – у бік Землі, вісь *B* доповнює систему до правої). Положення точок на поверхні в цій системі не змінюється з часом, оскільки вона твердо зв'язана з тілом Місяця і тому зручна для побудови селенодезичних опорних мереж. Під час реалізації С. к. д. з високою точністю враховується лібрація фізична. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ЗАГАЛЬНОЗЕМНА (*общеземная система координат; global coordinate system; (geozentrisches) allgemeines Weltkoordinatensystem n*): віднесена до еліпсоїда загальноземного. 17.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ІНЕРЦІЙНА (*инерциальная система координат; inertial coordinate system; Inertialkoordinatensystem n*): небесна система координат, у якій визначаються положення і орієнтація Місяця в просторі. За таку систему в селенодезії взято екліптичну систему координат певної епохи, вісь *Z* якої спрямована в точку весняного рівнодення, вісь *Y* – на північний полюс екліптики, вісь *X* розташована в площині екліптики, доповнюючи систему до правої. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ КАССІНІ (*система координат Кассини; coordinate system of Cassini; Koordinatensystem n von Kassini*): система координат селенодезична, осі якої в просторі визначаються на основі обертання Місяця за законами Кассіні. Ця система не твердо зв'язана з тілом Місяця. Під впливом лібрації фізичної координати точок на Місяці в цій системі змінюються з часом. Тому С. к. К. незручна в селенодезії, а використовується як допоміжна для описування фізичної лібрації Місяця. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ КВАЗІДИНАМІЧНА (*квазидинамическая система координат; quasidynamic coordinate system; quasidynamisches Koordinatensystem n*): система координат селеноцентрична, яка в межах класичної теорії лібрації фізичної вважалась системою координат динамічною. Фізична лібрація розглядалася спершу як періодичні коливання найбільшої осі інерції Місяця навколо середнього напряму на Землю. Врахування гармонік селенопотенціялу вище другого порядку виявило в складових фізичної лібрації сталі члени (до 200″), і тим самим зумовило переоцінку орієнтації еліпсоїда інерції Місяця. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ КОМПЕНСАЦІЙНА (*компенсационная система координат; coordinate system of compensation sufrace; Kompensationskoordinatensystem n*): система, в якій виміряні лінії редукують не на поверхню референц-еліпсоїда, а відносять на поверхню, яка проходить через певну висоту території об'єкта (місто, тунель, промисловий комплекс). Ґрунтується на тому, що поправка за зведення довжини на поверхню віднесення і поправка за перехід до проєкції Ґавсса мають протилежні знаки, через що знаходять таку поверхню віднесення, в якій ці поправки повністю або частково (з допустимою похибкою) компенсуються. При цьому виходять із умови

$$\frac{Y_m^2}{2R_m^2}-\frac{H_m-H_0}{R_m}=\pm\frac{1}{T},$$

звідки

$$Y_m=\sqrt{2R_m[(H_m-H_0)\pm\frac{R_m}{T}]},$$

де H_m – середня висота сторони; H_0 – висота поверхні віднесення; R_m – середній радіус земного еліпсоїда; Y_m – середня ордината лінії (від осьового меридіана); T – знаменник допустимої похибки сторони геодезичної мережі об'єкта. Якщо H_0 = –25 м, H_m = 175 м, R_m = 6370 км, $1/T$ = 1:20000, то $Y_{m'}$ = 81,3 км і $Y_{m''}$ = 38,8 км, тобто допустима компенсація похибок відбуватиметься лише в смузі завширшки 42,5 км. У практиці будівництва великих об'єктів користуються пунктами ДГМ, координати якої обчислені в умовній системі. 1.

СИСТЕМА КООРДИНАТ НЕБЕСНИХ ГАЛАКТИЧНА (*галактическая система небесных координат; galactic system of celestial coordinates; galaktisches Himmelskoordinatensystem n*): див. Координати небесні. 10.

СИСТЕМА КООРДИНАТ НЕБЕСНИХ ГОРИЗОНТАЛЬНА (*горизонтальная система небесных координат; horizontal system of celestial coordinates; horizontales Himmelskoordinatensystem n*): див. Небесна сфера. 10.

СИСТЕМА КООРДИНАТ НЕБЕСНИХ ЕКВАТОРІАЛЬНА (*экваториальная система небесных координат; equatorial system of celestial coordinates; Äquatorssystem m der Himmelskoordinaten f pl)*: див. Координати небесні. 10.

СИСТЕМА КООРДИНАТ НЕБЕСНИХ ЕКЛІПТИЧНА (*эклиптическая система небесных координат; ecliptic system of celestial coordinates; ekliptisches Himmelskoordinatensystem m)*: див. Координати небесні. 10.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ОРБІТАЛЬНА (*орбитальная система координат; orbital coordinate system; Umlaufbahnkoordinatensystem n*): геоцентрична система координат, основна координатна площина якої збігається з площиною орбіти спостережуваного небесного об'єкта (в геодезії космічній – ШСЗ) або зорієнтована паралельно їй. Положення об'єкта може визначатися полярними (v, r – аномалія істинна та радіус-вектор геоцентричний відповідно) або декартовими x_{op}, y_{op}, z_{op} координатами (перша координатна вісь переважно спрямовується в точку перицентра орбіти, друга на 90° до неї за напрямом руху супутника, третя перпендикулярно до площини орбіти так, щоб система була правою; в русі небесних тіл незбуреному координата $z_{op} \equiv 0$). 9.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНА (*планетоцентрическая система координат; planetocentric coordinate system; planetozentrisches Koordinatensystem n*): узагальнена назва координатної системи, початок якої розташований у центрі мас деякої планети. Залежно від вибору основної координатної площини С. к. п. може бути екваторіальна, екліптична, орбітальна тощо. С. к. п. наз. зоряною, або небесною, якщо вісь Ox спрямована в точку весняного рівнодення, і земною, або грінвіцькою, якщо ця вісь спрямована в початкову точку відліку довгот. 9.

СИСТЕМА КООРДИНАТ РЕФЕРЕНЦНА (*референцная система координат; reference coordinate system; Referenzkoordinatensystem n*): геодезична система декартових x_r, y_r, z_r або еліпсоїдних B, L, H координат, початок якої розташований у центрі прийнятого референц-еліпсоїда, за основну координатну площину обрано площину екватора цього еліпсоїда, а вісь O_rx_r спрямовано в точку перетину екватора з початковим меридіаном. Зв'язок певної С. к. р. із загальноземною $Oxyz$ (грінвіцькою, O – центр мас Землі) або з іншою референцною можуть визначати сім параметрів трансформації – координати δ_x, δ_y, δ_z початку С. к. р. у новій системі, кути нахилу ψ, ω, ϑ однієї системи щодо іншої (кути типу ейлерових) і масштабний коефіцієнт m:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = (1+m)\cdot\begin{bmatrix} 1 & \psi & -\omega \\ -\psi & 1 & \vartheta \\ \omega & -\vartheta & 1 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} x_r \\ y_r \\ z_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta z \end{bmatrix}.$$ 9

СИСТЕМА КООРДИНАТ СЕЛЕНОДЕЗИЧНА (*селенодезическая система координат; selenodesic coordinate system; Mondkoordinatensystem n*): координатна система, що пов'язана з центром мас Місяця і ґрунтується на законах його обертання. В селенодезії користуються прямокутними декартовими координатами ξ, η, ζ або сферичними: довгота λ, широта β, радіус-вектор точки R (або висота H над прийнятою поверхнею відліку, яку наз. абсолютною висотою точки). Для Місяця поверхнею відліку висот є сфера радіуса R = 1738 км. У прямокутній С. к. с. координат вісь ζ спрямована у відповідному напрямі в бік Землі, η – вздовж осі обертання на північ, ξ – на схід, доповнюючи систему до правої. Прямокутні та сферичні координати точки зв'язані співвідношеннями

$$\xi = R\cos\beta\sin\lambda = (R_{<} + H)\cos\beta\sin\lambda\,,$$

$$\eta = R\sin\beta = (R_{<} + H)\sin\beta\,,$$

$$\zeta = R\cos\beta\cos\lambda = (R_{<} + H)\cos\beta\cos\lambda\,.$$

Залежно від того, як визначається положення системи в просторі, використовується декілька С. к. с., які відрізняються між собою орієнтацією на малі кути. Це т. зв. система координат Кассіні, система координат квазідинамічна і система координат динамічна. 11.

СИСТЕМА КООРДИНАТ СУПУТНИКОЦЕНТРИЧНА (*спутникоцентрическая система координат; satellite-centric coordinate system; satellitenzentrisches Koordinatensystem n*): або об'єктоцентрична система координат, початок якої збігається з центром інерції спостережуваного небесного об'єкта. В теорії руху ШСЗ основна координатна площина С. к. с. орієнтується переважно паралельно до площини орбіти об'єкта або до площини земного екватора. 9.

СИСТЕМА КООРДИНАТ ТОПОЦЕНТРИЧНА (*топоцентрическая система координат; topocentric coordinate system; topozentrisches Koordinatensystem n*): система просторових декартових та полярних координат, початок якої збігається з точкою зовнішньої поверхні планети (геодезичним пунктом, точкою перетину відповідних осей обертання спостережного приладу тощо). Залежно від вибору основної координатної площини, С. к. т. може бути екваторіальна або горизонтна. В геодезії космічній екваторіальна С. к. т. орієнтується переважно паралельно зоряній (перша вісь спрямована в точку весняного рівнодення), або земній (перша вісь спрямована паралельно площині початкового меридіана) системам координат. Перша координатна вісь горизонтної С. к. т. спрямована в точку півночі або в точку півдня. С. к. т. має важливе значення, тому що в результаті спостережень небесних об'єктів можуть бути визначені лише топоцентричні полярні координати: горизонтні – A, z, r або екваторіальні – α, δ, r. Топоцентричні декартові координати x, y, z застосовують під час координатних перетворень. 9.

СИСТЕМА КООРДИНАТ WGS-84 (*система координат WGS-84; World Geodetic System of 1984 – WGS-84; Koordinatensystem n WGS-84*): декартові X, Y, Z та еліпсоїдальні B, L, H координати, прийняті в глобальній позиційній системі НАВСТАР ГПС для визначення положення наземних пунктів, транспортних засобів і космічних апаратів (КА), якими на початку 1987 замінено систему коодинат WGS-72. Реалізується координатами станцій перманентного стеження КА контрольного сегмента системи НАВСТАР. Еліпсоїдальні координати визначаються відносно однойменного рівневого еліпсоїда загальноземного WGS-84, центр якого збігається з центром мас Землі з точністю ±0,5–1,0 м, а його параметри майже ідентичні параметрам еліпсоїда GRS-80 становлять:

a = 6378137,000 м, α^{-1} = 298,257223563. Система координат і еліпсоїд WGS-84 пов'язані з однойменною моделлю геопо-

тенціялу, що використовується для прогнозування орбіт КА НАВСТАР і включає гармонічні коефіцієнти до $n = m = 180$. 9.

СИСТЕМА МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ (*система градостроительного кадастра; system of urban cadastre; System n des Stadtkatasters m*): відомості про належність територій до функціональних зон, їх функціональне використання, інженерно-геологічний стан, характер забудови та інженерно-технічного забезпечення, характеристика будівель і споруд на землях усіх форм власності, кількісні та якісні дані про земельні ділянки, їх економічна оцінка. 4.

СИСТЕМА ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ (*система обработки информации; system of information processing; Informationsverarbeitungssystem n*): сукупність технічних засобів, програмного забезпечення і методів опрацювання інформації та дій персоналу, що забезпечують автоматизоване опрацювання інформації. 21.

СИСТЕМА ОСЕЙ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ ПОВТОРЮВАЛЬНА (*повторительная система осей геодезического прибора; geodetic instrument repeating system of axes; Repetitionssystem n der Achsen f pl des geodätischen Geräts n*): система осей алідади і круга, що забезпечує їх незалежне і сумісне обертання відносно нерухомої частини геодезичного приладу. 14.

СИСТЕМА ТРИШТАТИВНА (*трехштативная система; threestative system; System aus drei Stative n pl bei der Winkelmessung f*): використовується для мінімізації похибок центрування та редукції під час прокладання полігонометричних ходів. Використання С. т. передбачає дотримання умови, щоб вісь обертання теодоліта під час встановлення його над центром знака була в такому положенні, яке займала візирна марка до і після встановлення теодоліта. На практиці встановлюють відразу три штативи і більше над сусідніми точками ходу і приводять у робоче положення підставки приладів, які використовуються для послідовного встановлення теодоліта і марок. При С. т. кути повороту вимірюють у точках повітряного полігона. Кутові нев'язки в полігонах не залежать від похибок центрування та редукції. На практиці використовують багатоштативну систему. 19.

СИСТЕМИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ СТІННИХ ЗНАКІВ (*системы восстановительные стенных знаков; systems of reducing wall mark; Wiederherstellungssysteme n pl (Erneuerungssystem n) der Mauerbolzen m pl*): складаються з 2–3 стінних знаків, які закладають у стінах будинків на висоті 0,2–1,4 м від поверхні землі і тимчасових робочих центрів на землі. С. в. с. з. характерні тим, що координати на стінні знаки не передаються. Стінні знаки потрібні для фіксації положення тимчасового робочого центра з визначеними координатами. У випадку знищення тимчасового робочого центра його поновлюють від стінних знаків, що є в системі. Прив'язка полігонометричних і теодолітних ходів здійснюється до тимчасового робочого центра. Відомі настінні С. в. с. з.: створно-відновлювальна система Марчука; створно-відновлювальна система з додатковим контролем Мулюка; система рівностороннього трикутника Дегтярьова; система рівнобедреного трикутника Хусківадзе; відновлювальна система Гінзбурга та ін. 19.

СИСТЕМИ КООРДИНАТ У ФОТОГРАММЕТРІЇ (*системы координат в фотограмметрии; coordinate systems in photogrammetry; Koordinatensysteme n pl in Photogrammetrie f*): *геодезична* – ліва просторова система $OX_ГY_ГZ_Г$ координат, у якій площина $X_ГY_Г$ завжди горизонтальна, вісь $X_Г$ спрямована на північ, вісь $Y_Г$ на схід. Звичайно використовують *систему прямокутних координат Ґавсса*, так що початок координат O розташований на перетині осьового меридіана з екватором; *геоцентрична* – система $O'_ГX'_ГY'_ГZ'_Г$, в якій центр $O'_Г$ збігається з центром еліпсоїда, вісь $Z'_Г$ – з полярною віссю, а вісь $X'_Г$ встановлюють у площині початкового меридіана; на знімку – система $o'xy$ – *плоска права прямокутна система*, в якій визначають прямокутні координати x і y будь-якої точки знімка. Якщо на знімку зобразились чоти-

ри координатні позначки, то на перетині прямих, що з'єднують протилежні позначки, розташований початок координат o', і одну з цих прямих обирають за вісь *x*; *фотограмметрична просторова* – просторова прямокутна система *OXYZ*, переважно, права. Її положення може бути довільним, а початок координат можна розташовувати в будь-якій точці моделі. 8.

СИСТЕМИ ЛІЧБИ ЧАСУ АСТРОНОМІЧНІ (*астрономические системы счета времени; astronomical reference systems of time; astronomische Zeitsysteme n pl*): системи, пов'язані з добовим обертанням Землі навколо своєї осі та річним її рухом навколо Сонця. Існують сонячні та зоряні системи лічби часу, що відрізняються між собою початками відліку в межах доби та прийнятими мірами одиниці часу. *Істинний сонячний час* – час від моменту нижньої кульмінації центра видимого диска Сонця (істинного Сонця) до будь-якого іншого його розташування, виражений у частках істинної сонячної доби. Унаслідок того, що істинне Сонце рухається не вздовж екватора, а по екліптиці зі змінною швидкістю, істинний сонячний час нерівномірний, а тривалість істинних сонячних діб не є стала величина. *Середній сонячний час* – час від моменту нижньої кульмінації середнього Сонця до будь-якого іншого його розташування, виражений у частках середньої сонячної доби. *Зоряний час* – час, в якому тривалість доби дорівнює періодові обертання Землі навколо своєї осі відносно системи нерухомих зір. З. ч. дорівнює годинному куту точки весняного рівнодення в місці спостереження; 24 зоряні години дорівнюють $23^h56^m04^s,091$ середнього сонячного часу. 10.

СИСТЕМИ ОРІЄНТИРНІ СТІННИХ ЗНАКІВ (*ориентирные системы стенных знаков; orienting systems of wall marks; Orientiersysteme n pl der Mauerbolzen m pl*): складаються з трьох стінних полігонометричних знаків, на які передають координати з тимчасових робочих центрів. Отримують орієнтирну систему з двох базисів, яка дає змогу прив'язати до неї ходи полігонометричні й ходи теодолітні. Якщо тимчасового робочого центра на момент прив'язки нема, то його поновлюють, визначаючи координати від стінних знаків. Передавання координат на стінні знаки з робочих центрів здійснюється методами редукування, полярним, кутової та лінійної засічки. Основним і найпростішим є метод полярних координат. Відомі: орієнтирна система; подвійна орієнтирна система; метод лінійної засічки; орієнтирна система Верещагіна; орієнтирна система стінних знаків Марченка. 19.

СИСТЕМИ ЧАСУ (*системы времени; systems of time; Zeitsysteme n pl*): розрізняють: *атомний час (AT)* – характеризується надзвичайно великою рівномірністю на тривалих проміжках часу і зовсім не залежить ні від обертання Землі, ні від теорії руху небесних тіл Сонячної системи. Шкала системи *AT* визначається атомним (молекулярним) еталоном частоти, що регулює частоту кварцових годинників. Одиницею вимірювання часу в системі *AT* є атомна секунда. Шкала Міжнародного атомного часу – *TAI*, що формується Міжнародним бюро часу BIH на основі усереднень шкал атомного часу низки лабораторій світу.

Всесвітній, універсальний час (UT) – місцевий середній сонячний час грінвіцького меридіана. Одиницею вимірювань є середній сонячний день, *UT* характеризується досить високою однорідністю, яка постійно контролюється, незважаючи на зміни обертання Землі. В астрономічній літературі конкретну величину *UT* позначають символом М. Розрізняють такі *UT*: *UT*0 – час, що безпосередньо отримують із астрономічних спостережень добових рухів зір або позапланетних радіоджерел; *UT1* – час, який отримують унаслідок виправлень часу *UT*0 поправкою за коливання географічних полюсів Землі.

Координований всесвітній (універсальний) час (UTC) – найкраще представляє систему всесвітнього часу *UT*. Якщо різниця *UT*–*UTC* перевищує $\pm 0,7^s$, то в системі *UTC*

пропускається або додається 1 с у серії секундних сигналів залежно від знака цієї різниці. Система координованого часу *UTC* пов'язана з системою атомного часу *AT*. За одиницю міри прийнята секунда системи атомного часу. Сигнали координованого часу *UTC* передають радіо- і телевізійні станції.

Динамічний час замінює час ефемеридний як незалежний арґумент у динамічних теоріях і ефемеридах. Одиниця вимірювання ґрунтується на орбітальних рухах Землі, Місяця і планет.

**Земний час (TT), або Земний динамічний час (TDT)*, одиниця вимірювань якого збігається з секундою SI на геоїді – незалежний аргумент геоцентричних ефемерид. Земний динамічний час *TDT* і атомний час пов'язані співвідношенням $TDT = TAI + 32{,}184^s$. Різниця ΔT між всесвітнім часом *UT1* і динамічним часом *TDT* є змінною величиною, значення якої прогнозує Міжнародна служба обертання Землі (IERS).

Барицентричний динамічний час (TDB) – незалежний аргумент ефемерид у динамічних теоріях, пов'язаних з барицентром Сонячної системи; *TDB* відрізняється від *TT* (*TDT*) лише періодичними змінами.

Геоцентричний координатний час (TCG) – шкала координатного часу, віднесеного до центра мас Землі. *TCG* відрізняється від *TT* на величину

$TCG - TT = L_G \cdot (JD - 2443144{,}5) \cdot 86400$ с,

де $L_G = 6{,}969291 \cdot 10^{-10}$.

Барицентричний координатний час (TCB) – шкала координатного часу, віднесеного до барицентра Сонячної системи. *TCB* відрізняється від TDB на величину

$TCB - TDB = L_B \cdot (JD - 2443144{,}5) \cdot 86400$ с,

де $L_B = 1{,}550505 \cdot 10^{-8}$.

Зоряний час (див. Системи лічби часу астрономічні).

Юліанський день – відлік днів від грінвіцького середнього полудня 1 січня 4713 до Р. Х. за Юліанським календарем.

Юліанська дата JD – Юліанський день з частками, що утворилися з попереднього полудня. Часто використовується модифікована юліанська дата *MJD*, яка визначається як $MJD = JD - 2400000{,}5$. Отже, день MJD починається опівночі громадянської дати. *JD* можуть виражатися в *UT*, *TAI*, *TDT* тощо. Якщо йдеться про точні прикладні застосування, то шкала часу має визначатися, напр., так: *MJD* 49135,3824 *TAI*. 18.

СИТУАЦІЯ (*ситуация; survey situation; Situation f, Lage f*): сукупність об'єктів і рельєфу місцевості. Якщо для складання карти (плану) місцевості знімають лише С. без рельєфу, то таку карту наз. контурною. Знімання для такої карти виконують відомими методами знімання, що ґрунтуються на знімальній геодезичній мережі, якою, як звичайно, є теодолітні ходи. 12.

СІДЛОВИНА (*седловина; saddle; Sattel m*): форма рельєфу, що є зниженою ділянкою вододілу між двома горбами і двома лощинами, що відходять від С. у протилежні боки. У гірській місцевості С. наз. перевалом. 12.

СІНОЖАТЬ (*сенокос; hayfield; Heuernte f*): земельна ділянка, вкрита багаторічною трав'яною рослинністю, яку систематично використовують для сінокосу. Залежно від program-ґрунтових властивостей С. поділяють на заплавні, суходільні, заболочені. 4.

СІРИЙ КЛИН (*серый клин; grey wedge; grauer Keil m*): див. Фільтри оптичні. 13.

СІТКА ГЕОГРАФІЧНА (*географическая сетка; geographical grid; geographisches Netz n (Gitter n)*): сукупність взаємно перпендикулярних меридіанів і паралелей, які відносяться до відповідної поверхні Землі математичної. С. г. є також на моделі Землі – глобусі. 5.

СІТКА ІЗОЛІНІЙ ГОНІОМЕТРИЧНА (*гониометрическая сетка изолиний; goniometric grid of isolines; goniometrisches Isoliniennetz n*): сітка ізоліній, яка відповідає виміряному навігаційно-геодезичному параметру – горизонтальному куту з рухомого об'єкта на два опорні пункти з відомими координатами, або куту між опорними пунктами і напрямом на рухомий об'єкт. С. і. г. наносять на планшетах у

проєкції Ґавсса штангенциркулем або за точками кіл. 6.

СІТКА ІЗОЛІНІЙ СТАДІОМЕТРИЧНА (*стадиометрическая сетка изолиний; stage-diametral grid of isolines; Isoliniennetz n in Funksystem n*): сітка концентричних кіл, центри яких збігаються з положеннями базисних радіогеодезичних станцій. Ці сітки будують графічно або аналітично. Графічно – за допомогою штангенциркуля або спеціальних шаблонів. Для побудови С. і. с. за допомогою таблиць вибирають значення приростів координат. Координати x, y точок кіл відносно базисної станції $j = 1$, 2 одержують за формулами $x = x_j + \Delta x_j$, $y = y_j + \Delta y_j$. 6.

СІТКА КАРТОГРАФІЧНА (*картографическая сетка; cartographical grid; Kartennetz n*): зображення на площині ліній меридіанів і паралелей – умовних основних ліній на поверхні Землі математичній (ПЗМ) (або будь-якого небесного тіла) – під час застосування певного закону зображення, тобто картографічної проєкції. Вигляд ліній меридіанів і паралелей на площині, тобто в зображенні, та віддаль між ними можуть бути різні, що залежить від умов чи математичних законів, прийнятих для кожного конкретного зображення. У практиці розглядаються:

Нормальна (пряма) – С. к., коли меридіани і паралелі ПЗМ зображуються меридіанами і паралелями на площині і широта географічного полюса та полюса прийнятої системи координат дорівнює 90°.

Поперечна, або *екваторіальна* – сітка вертикалів і альмукантаратів у зображенні, яку отримують, коли точка географічного полюса системи координат розташована на лінії екватора і широта дорівнює 0° (див. Система координат).

Скісна, або *горизонтна* – сітка вертикалів і альмукантаратів у зображенні, коли широта географічного полюса розташована в межах 0 і 90° (див. Система координат). 5.

СІТКА КІЛОМЕТРОВА (*километровая сетка; kilometre grid; Gitternetz n*): прямокутна сітка, координатні лінії якої проведені на карті з інтервалами, що дорівнюють для даної карти прийнятій кількості кілометрів. 5.

СІТКА КОНТРОЛЬНА (*контрольная сетка; control grid; Prüfgitter n*): плоско-паралельна скляна пластинка, на якій з високою точністю нанесена ґравіюванням сітка взаємно перпендикулярних прямих. Віддаль між вузлами (крок сітки) становить 5, 10 або 20 мм. Використовують для перевірок та досліджень різних приладів (фотограмметричних, картографічних тощо). 8.

СІТКА КООРДИНАТНА НА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТАХ (*координатная сетка на топографических картах; coordinate grid on the topographic maps; Koordinatennetz n auf der topographischen Karten f pl*): сітка, утворена вертикальними і горизонтальними лініями, що паралельні до осей прямокутних координат. У проєкції Ґавсса, яка застосовується для створення топографічних карт, осями прямокутних координат є відображені прямолінійно: вісь абсцис X – осьовий меридіан координатної зони (3- або 6-градусної) та вісь ординат Y – зображення екватора. Ординати Y – додатні на схід від осьового меридіана. Щоб не користуватися від'ємними значеннями, ордината осьового меридіана для 6-градусної зони дорівнює 500 км. 12.

СІТКА НИТОК (*сетка нитей; cross hair retiele; Fadenkreutz n*): система штрихів, розташованих у площині зображення, яке будує об'єктив зорової труби геодезичного приладу. Вперше застосував 1640 англ. астроном В. Гаскойн. С. н. наносять на скло ґравіюванням воскового покриття з наступним щавленням плавиковою кислотою. С. н. монтують у зоровій трубі в передній фокальній площині окуляра; вона за допомогою юстувальних гвинтів може переміщуватися, що дає змогу змінювати положення візирної осі. В деяких теодолітах С. н. закріплюють нерухомо в корпусі труби, а в деяких нівелірах її наносять на зовнішньому боці об'єктива. В оптичних коліматорних візирах С. н. має вигляд

прозорого перехрестя. Раніше С. н. – натягнуті хрестоподібно дві павутинові нитки – наз. хрестом ниток. 14.

СІТКА НОРМАЛЬНА (*нормальная сетка; normal grid; normales Gradnetz n*): сітка меридіанів і паралелей, коли полюс системи координат збігається з географічним полюсом; проекції з такою сіткою картографічною наз. нормальними або прямими. 5.

СІТКА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНОГО КАРТОГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ЛОКАЛЬНА (*локальная вычислительная сеть автоматизированного картографического производства; local computer network of cartographical production; lokales berechnetes Netz n der automatischen Kartenerzeugung f*): сукупність розподілених засобів зв'язку, обчислювальної і організаційної техніки, інформаційного та програмного забезпечення що функціонують у межах автоматизованої картографічної системи або цифрового картографічного виробництва. 5.

СІТКИ ПЕРСПЕКТИВНІ (ПАРАЛАКТИЧНІ) КОНШИНА (*перспективные (параллактические) сетки Коншина; perspective (parallactic) grids of Konshyn; perspektivische Gitter n pl von Konschyn*): пара сіток, нанесених на плоскопаралельні скляні пластинки, які під час стереоскопічного розглядання створюють ефект просторової сфери. Одна сітка побудована з концентричних кіл, а інша – з таких же кіл, але центри їх паралактично зміщені. Якщо аерофотознімки закласти в стереокомпаратор і зверху поставити ці сітки, то можна стереоскопічно визначити за моделлю місцевості точку відбиття радіоімпульсу, посланого радіовисотоміром, і перейти від показів радіовисотоміра до висоти фотографування. Цей метод застосовується, коли кут випромінення радіовисотоміра великий і становить близько 60°. 8.

СІТКІВКА ОКА (*сетчатка глаза; eye retina; Netzhaut f*): оболонка внутрішньої поверхні ока, що складається з десяти шарів. У другому розташовані закінчення розгалужень зорового нерва, т. зв. палички і колбочки. Перші мають форму циліндра діаметром близько 2 мкм, другі – форму груші з найбільшим діаметром близько 5 мкм. У центрі ока число колбочок більше, а в бічних частинах сітківки переважають палички. 8.

СКАНЕР (*сканер; scanner; Abtastervorrichtung f, Abtaster m*): пристрій автоматичного цифрування графічної інформації. Є потужні широкоформатні сканери (А0, А1). 21.

СКАНУВАННЯ ЗНІМКІВ (*сканирование снимков; scanning of photograph; Rasterabtastung f der Bilder n pl*): стосовно автоматизації фотограмметричних вимірювань – це процес перетворення фотографічного зображення на цифрову форму послідовним „обходом" точок знімка. Найчастіше застосовується оптико-електронний спосіб, коли світловий промінь скеровується на елементарну ділянку (піксел) знімка, проходить крізь неї залежно від оптичної щільності ослабленим та проектується на сенсор, яким є матриця або лінійка з набором світлочутливих елементів (ПЗЗ – прилад із зарядовим зв'язком). Спричинений дією світла сигнал підсилюється, перетворюється на цифрову форму та записується в ЕОМ. Переміщення знімка відносно сенсора (або навпаки) в системі плоских прямокутних координат x, y забезпечується високоточною механічною системою. Сучасні сканери, точність яких становить 3–10 мкм, придатні для сканування як кольорових, так і чорно-білих фотознімків. 8.

СКЛАДАННЯ КАРТИ (*составление карты; mapping; Kartenentwerfen n, Kartographieren n, Zusammenstellungsprozess m*): сукупність робіт, що зводяться до виготовлення камеральним методом (не методом польового знімання) первинного, основного оригіналу карти, тобто її оригіналу карти складального. Зміст цих робіт, вимоги до них і порядок їх виконання обумовлені програмою карти, інструкціями, настановами та ін. нормативними документами. 5.

СКЛАДКОУТВОРЕННЯ (*складкообразование; folding; Schaffung f der geologischen Falten f pl*): процес, який відбувається в земній корі під впливом тектонічних рухів і частково екзогенних процесів, приводить до виникнення в пластах гірських порід вигинів різних м-бу і форми. 4.

СКЛАДОВА ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ В ЗАДАНОМУ НАПРЯМІ (*составляющая уклонения отвесной линии в заданном направлении; component of deviation of plumming line at given direction; Lotabweichungskomponente f in der gegebenen Richtung f*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

СКЛАДОВА ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ В МЕРИДІАНІ (*составляющая уклонения отвесной линии в меридиане; component of deviation of plumming line at meridian; Lotabweichungskomponente f für dem Meridian m*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

СКЛАДОВА ВІДХИЛЕННЯ ПРЯМОВИСНОЇ ЛІНІЇ В ПЕРШОМУ ВЕРТИКАЛІ (*составляющая уклонения отвесной линии в первом вертикале; component of deviation of plumming line at first vertical; Lotabweichungskomponente f für dem ersten Vertikal m*): див. Відхилення прямовисної лінії. 17.

СКЛАДЧАСТІСТЬ (*складчатость; folding; Faltung f*): процес зміни залягання гірських порід, що полягає у вигинанні геологічних структур. 4.

СКЛАДЧАСТІСТЬ АЛЬПІЙСЬКА (*альпийская складчатость; alpine folding; alpene Faltung f*): наймолодша, кайнозойська складчастість, найширше виявлена в Середземноморському і Тихоокеанському рухомих поясах. 4.

СКРУТ (*кручение; torsion; Drehung f*): різновид деформації матеріального тіла. Якщо круглий стрижень, один кінець якого закріпити на опорі, а до іншого докласти пару сил, що буде крутити стрижень, то стрижень деформується (скрутиться). 8.

СКРУТ СИГНАЛУ (*кручение сигнала; signal torsion; Drehung f des Vermessungssignals n*): скрут частин геодезичного сигналу, спричинений зміною температури повітря та безпосереднім нагріванням його частин сонячним промінням. С. с. спричинює обертання столика, на якому встановлюють теодоліт. Напрям обертання столика змінюється на протилежний через 2–3 год після настання максимальної денної температури. Це обертання може сягати навіть 1–2″ за хвилину. Для послаблення цього джерела похибок час вимірювання має бути малий та прийоми вимірювань слід виконувати вранці та ввечері. 13.

СКРУТ СПОРУДИ (*кручение сооружения; torsion of construction; Drehung f des Gebäuds n*): скрут, коли в двох паралельних фундаментах або двох гранях суцільної залізобетонної плити є нерівномірне осідання, спрямоване в різні боки. 7.

СЛІД ОРБІТИ (*след орбиты; orbit trace; Bahnenspur f*): миттєвий переріз поверхні Землі площиною орбіти її супутника в момент проходження його через вузол орбіти висхідний. Географічні координати – широту φ та довготу λ – біжучої точки сліду обчислюють за формулами:

$$\varphi = \arcsin(\sin u \cdot \sin i)\ ;$$

$$\lambda = \Omega - S + \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} u \cdot \cos i);\ u = \omega + v,$$

де v – аномалія справжня супутника; Ω, i, ω – відповідно елементи орбіти: довгота висхідного вузла, нахил, аргумент перицентра; S – грінвіцький зоряний час на момент проходження висхідного вузла. Координати λ, φ можуть набувати значень: $-i < \varphi < +i$; $0° < \lambda < 360°$. Точка сліду, що має найбільшу широту, наз. вертексом. Її координати: $\varphi = i$, $\lambda = \Omega - S + 90°$. 9.

СМУГА МЕРИДІАННА ШЕСТИГРАДУСНА (ТРИГРАДУСНА) (*зона меридианная шестиградусная (трехградусная); meridian six-degree (three-degree) zone; Drei-Grad-Streifen m, Sechs-grad-Streifen m*): див. Зона меридіанна; Проекція Ґавсса-Крюґера. 17.

СМУГИ ВІДВЕДЕННЯ (*полосы отведения; right-of-way; Umfangsstreifen m p*):

смуги земної поверхні, що призначені для будівництва і експлуатації лінійних інженерних споруд (автодоріг, залізниць, трубоводів тощо); для потреб експлуатації та захисту від забруднення, пошкодження і руйнування гідротехнічних і водогосподарських споруд, гідрометричних об'єктів, гребель, каналів тощо встановлюють смуги відведення з особливим режимом користування. На судноплавних водних шляхах за межами міських поселень встановлюють берегові смуги водних шляхів. Розміри С. в. та режим користування ними визначають за проєктом, погодженим з державними органами охорони довкілля та водного господарства. Порядок встановлення берегових С. в. та користування ними визначається Водним кодексом України. 4.

СОЛОНІСТЬ МОРСЬКОЇ ВОДИ (*соленость морской воды; salinity of the sea water; Salzigkeit f des Meerwassers n*): сумарний вміст (у грамах) всіх розчинених речовин у 1 кг морської води за умови, що бром та йод заміщені еквівалентною кількістю хлору, а всі органічні речовини спалені при температурі 480 °С. 6.

СОМІЛЬЯНА ФОРМУЛА (*формула Сомильяна; Somilian's formula; Formel von Somilian*): для визначення прискорення сили ваги на поверхні рівневого еліпсоїда

$$\gamma_0 = \frac{a\gamma_e \cos^2 B + b\gamma_p \sin^2 B}{\sqrt{a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 B}},$$

де B – геодезична широта; γ_p, γ_e – нормальна сила ваги на полюсі та на екваторі еліпсоїда; a, b – велика і мала півосі еліпсоїда. Її одержав італ. учений Сомільян (1929). 6.

СОНЦЕ (*солнце; sun; Sonne f*): центральне тіло С о н я ч н о ї с и с т е м и і найближча до Землі зоря, яку здавна вважали основним орієнтиром у часі та просторі. Основні параметри С.: видна зоряна величина в зеніті – – 26,58^m; радіус – 6,9626·10^8 м; площа – 6,0918·10^{18} м^2; об'єм – 1,4138·10^{27} м^3; маса – 1,9891·10^{30} кг; ефективна температура – 5820 К; найбільший видний кутовий радіус – 16′17,53″, а найменший – 15′45,43″; період обертання на екваторі – 24,88 доби; сер. густина – 1,4069·10^3 кг/м^3; прискорення вільного падіння – 273,98 м/с^2. Джерелами енергії сонячного випромінювання є термоядерні реакції синтезу водню, в результаті яких утворюється гелій. Спектр електромагнетного випромінювання С. простягається від γ-променів до радіохвиль, проте ультракороткохвильову його частину поглинає земна атмосфера на великих висотах, що зумовлює її йонізацію. С о н я ч н а р а д і а ц і я, яка надходить від С. крізь атмосферу, зазнає складних перетворень унаслідок поглинання та розсіювання. Цикл активності на С. – це процес, що охоплює всю його поверхню. Найхарактерніший його прояв – утворення активних зон, що розвиваються в місцях виходу на поверхню С. досить сильних магнетних полів. Кількість цих утворень та їх площа змінюються з періодом близько 11 років. Існують також довгоперіодичні цикли сонячної активності. В будові атмосфери С. розрізняють фотосферу, хромосферу і корону. Саме в атмосфері С. відбуваються процеси, які об'єднуються спільною назвою – сонячна активність, яка безпосередньо впливає на біосферу Землі. 18.

СОНЯЧНА КОРОНА (*солнечная корона; solar corona; Sonnenkorona f*): найвіддаленіша зовнішня частина атмосфери Сонця, складається з гарячої (1–2 млн К) розрідженої високойонізованої плазми. Величина С. к. може бути в десятки разів більша від радіуса Сонця. Спостерігають під час повного сонячного затемнення у вигляді сяйва, яке оточує диск Сонця, що закритий М і с я ц е м. 5.

СОНЯЧНА РАДІАЦІЯ (*солнечная радиация; solar radiation; Sonnenstrahlung f*): потік променевої енергії, що надходить на Землю від Сонця. Головна частина цієї енергії – ультрафіолетові, видні та інфрачервоні промені, які мають довжину хвиль від 0,1 до 120 мкм. Саме цю частину електромагнетного випромінювання С о н ц я в метеорології наз. сонячною радіацією.

С. р., що надходить на верхню межу атмосфери, на шляху до земної поверхні поглинається та розсіюється в атмосфері. С. р., що надходить від Сонця в атмосферу, а потім на земну поверхню у вигляді паралельного пучка променів, наз. прямою. Значна частина прямої радіації досягає земної поверхні. Частина С. р. розсіюється молекулами атмосферних газів і аерозолями й надходить на земну поверхню у вигляді розсіяної радіації. Частина С. р. відбивається від земної поверхні й атмосфери (переважно від хмар); її наз. відбитою радіацією. С. р. поділяють на короткохвильову (довжини хвиль 0,1–4 мкм) і довгохвильову (4–120 мкм). На землю надходить переважно короткохвильова С. р. Кількість С. р. характеризується потоком радіації – кількістю променевої енергії, що надходить на одиницю поверхні за одиницю часу. В метеорології С. р. виражають у

$$1\frac{\text{кал}}{\text{см}^2\cdot\text{хв}} = 0{,}698\frac{\text{кВт}}{\text{м}^2} = 0{,}698\frac{\text{кДж}}{\text{м}^2\text{с}}.$$

Кількість прямої С.р., що надходить за одиницю часу на одиницю поверхні перпендикулярно до сонячних променів, наз. густиною потоку С. р. Розділ метеорології, що вивчає С. р., наз. актинометрією. С. р. вимірюють актинометром (пряму), піранометром і альбедометром (розсіяну, відбиту і сумарну). С. р. має важливе значення під час розв'язання низки наукових, технічних і практичних задач у різних галузях науки, техніки та господарській діяльності, зокрема в геодезії під час виконання польових інструментальних вимірювань. 19.

СОНЯЧНА СИСТЕМА (*солнечная система; solar system; Sonnensystem n*): сукупність космічних тіл: планети, астероїди, комети, метеорні тіла, дрібні пилові частинки, потоки сонячного вітру, які рухаються у сфері притягання Сонця. 18.

СОНЯЧНИЙ ВІТЕР (*солнечный ветер; solar wind; Sonnenwind m*): потоки плазми і вмороженого у них магнетного поля, які летять від Сонця у міжпланетне середовище і є результатом розширення сонячної корони. Склад С. в. відповідає вмісту хемічних елементів у сонячній короні. 18.

СОНЯЧНІ ПЛЯМИ (*солнечные пятна; sun-spots; Sonnenflecke m pl*): темні утворення на фотосфері Сонця, складаються з ядра і півтіні. Діаметр плям становить від 1000 до 200000 км, час існування – від кількох годин до кількох місяців. Температура С. п. становить 3000–4500 K і нижча за температуру фотосфери на 1–3 тис. K, унаслідок чого вони в 2–5 разів темніші від фотосфери. С. п. характеризуються значними магнетичними полями (до 4 кілоерстед). 5.

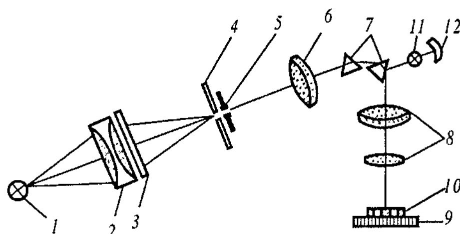
СОНЯЧНІ СПАЛАХИ (*солнечные вспышки; solar flares; Sonneneruptionen f pl*): див. Хромосферні спалахи. 5.

СОЦІОЛОГІЯ (*социология; sociology; Soziologie f*): наука про суспільство як цілісну систему, про закономірності виникнення і розвитку різних соціальних утворень і суспільних груп. 5.

СПЕКТРАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЖЕРЕЛА СВІТЛА (*спектральная характеристика источника света; spectral characteristic of light source; spektrale Charakteristik f der Lichtquelle f*): характеризує розподіл енергії випромінювання джерела світла за довжиною хвилі. С. х. д. с. найчастіше зображують графіком, де вертикальною віссю є потужність випромінювання, а горизонтальною – довжина хвилі випромінювання. 13.

СПЕКТРАЛЬНА ЧУТЛИВІСТЬ АЕРОФОТОПЛІВКИ (*спектральная чувствительность аэрофотопленки; spectral sensitivity of film; spektrale Empfindlichkeit f des Aerofilms m*): здатність фотоматеріалу реагувати на випромінювання різних довжин хвиль. Для визначення С. ч. а. та ін. фотоматеріалів на прозорій підкладці використовують стандартні світлофільтри, спектрограф і спектросенситометр. Під час використання світлофільтрів експонування оптичного клина проводять без світлофільтра і через жовтий, оранжевий та червоний світлофільтри через стандартні світлофільтри, які містяться в рамці сенситометра. Криві характеристичні буду-

ють за результатами вимірювання сенситограм, які дають змогу отримати значення світлочутливості аероплівки під час проходження світла, $S > S_{ж.с} > S_{о.с} > S_{ч.с}$.



Спектрографом фотографують отриманий за допомогою призми спектр. Спектросенситометр дає змогу фотографувати спектр за різних експозицій і отримати спектросенситограму, за результатами вимірювання якої визначають залежності між довжиною хвилі і спектральною чутливістю фотоматеріалу. У спектросенситометрі є: джерело світла *1*, конденсор *2*, нейтральний послаблювач *3*, закривач *4*, вхідна щілина *5*, об'єктив *6*, призми спектрографа *7*, які розкладають світло на монохроматичні складові, об'єктив *8* фокусує спектри на фотоматеріал *9*. Шкала довжини хвиль *10* освітлюється за допомогою пристрою *11*, *12*. З.

СПЕКТРОЗОНАЛЬНА ФОТОГРАФІЯ (*спектрозональная фотография; spectrozonal photography; spektralzonales Lichtbild n*): різновид кольорової фотографії, яка забезпечує одночасне фотографування об'єктів у різних спектральних зонах і отримання на єдиній підкладці кольорових зображень, яким властивий найбільший кольоровий контраст. Об'єкти на спектрозональних матеріалах отримують ненатуральне зображення. Залежно від спектральних зон розрізняють різні типи аероплівок. Основними зонами є: синьо-фіолетова (с), жовто-зелена (з), червона (ч) та інфрачервона (іч). Типи плівок:

$$\text{СН-6-}\begin{pmatrix}\text{ІЧ}\\ \text{Ч}\end{pmatrix};\ \text{СН-3-}\begin{pmatrix}\text{С}\\ \text{Ч}\end{pmatrix};\ \text{СН-4-}\begin{pmatrix}\text{З}\\ \text{Ч}\end{pmatrix};$$

$$\text{СН-5-}\begin{pmatrix}\text{ІЧ}\\ \text{З}\end{pmatrix};\ \text{СН-23-}\begin{pmatrix}\text{ІЧ}\\ \text{Ч}\\ \text{З}\end{pmatrix}.$$

Аерофотоплівки СН-6 та СН-6М особливо ефективні для дешифрування рослинності, розпізнавання вологих ділянок та уточнення водних меж; для розпізнавання геологічних об'єктів – СН-4, СН-5, СН-23, для розпізнавання рослинності СН-5, СН-6, СН-23. З.

СПЕЦІАЛЬНА КАРТА УКРАЇНИ (*Специальная карта Украины; Special map of Ukraine; Karte der Ukraine von Baeuplan*): основний картографічний твір франц. інженера–фортифікатора і військового картографа Гійома Левассера де Боплана (1600–73), складений за результатами вимірювань під час його служби в Україні у складі польської коронної армії (1630–47). Назва цієї карти в перекладі: „Спеціальна і докладна карта України. З належними до неї воєводствами, а також округами та провінціями". Надрукована у Гданську 1650, складається з 8 аркушів, розмір кожного 41,5×45 см (загальний розмір карти 83×216 см), орієнтування південне. М-б карти приблизно 1:450000. Як за м-бом, так і за змістом ця карта є оглядово-топографічною; на ній зображено багато населених пунктів, доволі розгалужену гідрографічну мережу, лісистість, болота, скелі тощо. Виділені центри воєводств, місця єпископських урядів, князівських центрів, шляхетських судів, укріплених міст і фортець, монастирів, млинів, державні кордони і воєводські межі, головні та сільські дороги, броди. Для зображення змісту використано близько 30 умовних позначень. За допомогою м-бу можна отримати віддалі в польськ., укр., нім., франц., італ. і рос. милях. На ілюстрації, вміщеній на карті внизу, зображені постаті шляхти і козаків, їх одяг, озброєння. Було декілька видань цієї карти. С. к. України Боплана – важливе історичне джерело. Вона, як і інші карти Боплана українських

земель, познайомила Европу з Україною і є авторитетним доказом національної ідентичності українського народу. 5.

СПІВХИТАННЯ ШТАТИВА МАЯТНИКА (*сокачание штатива маятника; cooscillation of pendulum tripod; Mitschaukeln n des Pendelsdreifusses m*): паралельне зміщення в горизонтальній площині осі почепу маятника в один та в інший бік на величину δ в такт коливання маятника, що призводить до уявного збільшення його зведеної довжини на $\Delta l = \delta / \alpha$. Виміряний період коливання маятника T' завжди буде більший від періоду T для абсолютно жорсткого штатива. $T = T' - \sigma$. С. ш. м. на пунктах спостереження різне і тому його треба враховувати при відносних вимірюваннях сили ваги. Поправку σ у виміряний період коливання визначають зі спостережень двох однакових маятників, які коливаються в одній площині. За допомогою методу Венінга-Мейнеса можна повністю уникнути впливу С. ш. м. 6.

СПІКУЛИ (*спикулы; spicule; Spiculen pl*): у сонячній хромосфері – окремі стовпи світляної плазми, які видні під час спостереження Сонця в монохроматичному світлі. С. піднімаються із хромосфери в сонячну корону до висоти 6–10 тис. км, їх діаметр 200–2000 км, час їх існування 5–7 хв. Одночасно на Сонці є сотні тисяч С. 5.

СПОРУДА ВИСОТНА (*высотное сооружение; skyscraper; Höhengebäude n*): споруда, висота якої більша за довжину та ширину (димар, башта, щогла, будинок). 1.

СПОРУДА ЛІНІЙНА (*линейное сооружение; linear construction; lineares Gebäude n*): споруда, довжина якої значно більша за ширину і висоту (дорога, тунель, канал, міст тощо). 1.

СПОРУДА ПЛОЩОВА (*площадное сооружение; area construction; fläches Gebäude n*): споруда, довжина і ширина якої більші за висоту (місто, аеродром, завод тощо). 1.

СПОРУДА ПРОСТОРОВА (*пространственное сооружение; spatial construction; räumliches Gebäude n*): споруда, довжина, ширина та висота якої приблизно однакові (будинки). 1.

СПОСІБ АРЕАЛІВ (*способ ареалов; area method; Arealverfahren n*): спосіб зображення на карті за допомогою відповідних площових картографічних позначень певних ареалів земної поверхні. 5.

СПОСІБ БОЛОТОВА (*способ Болотова; Bolotov's method; Verfahren n von Bolotov*): графічний спосіб визначення місця розташування на карті – планшеті та в натурі четвертої точки за даними трьома іншими точками, які є на карті-планшеті та закріплені в натурі (див. Графічне розв'язування задачі Потенота). 12.

СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ РІЗНИЦІ ФАЗ ЕКСТРЕМАЛЬНИЙ (*экстремальный способ измерения разности фаз; extremal method of measurement of phases difference; extremales Phasendifferenzmessungsverfahren n*): використовували в світловіддалемірах першого покоління (див. Функціональні схеми світловіддалемірів), у передавачах з модуляторами інтенсивності світла. Демодулятором міг бути такий самий модулятор, як у передавачі або фотоелектронний помножувач. В обох випадках величина сигналу, яку одержували з демодулятора, змінювалася за гармонічним законом зі зміною різниці фаз (див. Фазовий метод визначення віддалей). Різницю фаз змінювали, змінюючи вимірювальну частоту або фазу опорного коливання, до отримання екстремальних значень сили сигналу з демодулятора. 13.

СПОСІБ ДОВІЛЬНОЇ СТАНЦІЇ (*способ свободной станции; free stationing method; Verfahren n des freier Station f*): спосіб знімання або розмічування споруд, коли геодезичний прилад встановлюють на тимчасовій станції, положення якої попередньо визначають із найближчих пунктів геодезичної основи. 1.

СПОСІБ ЗНАКІВ РУХУ (*способ знаков движения; motion sign method; Verfahren n*

des Bewegungszeichens n): використовується для зображення на карті різноманітних просторових переміщень як природних (морські течії, діяльність вітрів за деякий проміжок часу і в певному регіоні тощо), так і соціально-економічних (міграція населення, перевезення вантажів і т. ін.). Цим способом, використовуючи різні графічні засоби, можна показати на карті напрям і швидкість переміщення, кількість і якість та ін. дані явищ, що переміщуються в просторі. Графічними засобами в С. з. р. є стрілки (напр., для зображення вітрів, при цьому кількісний бік характеризується товщиною (шириною) стрілки, що залежить від сили вітру, а якісний – кольором, (напр., теплі та холодні вітри зображуються на карті різними кольорами), а також стрічки різного кольору або рисунка (штрихування тощо) і ширини. Знаки руху можуть точно зображувати напрям переміщень, тобто дотримуючись, напр., зображених на карті залізниць чи судноплавних річок, або схематично, коли, напр., стрічка відповідних форми і ширини з'єднує пункти, між якими здійснюється переміщення. 5.

СПОСІБ ЗНАЧКІВ (*способ значков; sign method; Zeichenverfahren n*): застосовується для зображення на карті локалізованих на місцевості об'єктів і явищ відповідними умовними позначеннями – різних за формою, розмірами та кольором значків. За формою значки поділяють на *геометричні*, *буквені* та *наочні*.

Геометричні – найчастіше рисунки простих геометричних фігур: коло, прямокутник, квадрат, трикутник, ромб тощо. Різниця між значками за формою сприяє їх кращому запам'ятовуванню, а якщо їх ще й зафарбувати, то вони читатимуться ще краще, що дає змогу подати на карті більшу кількість інформації при меншій кількості геометричних фігур. Геометричні значки займають на карті порівняно мало місця, викреслювати їх легко, особливо з використанням відповідних трафаретів.

Буквені значки – переважно одна, дві чи декілька початкових букв назви об'єкта або явища, що зображується на карті (напр., *Fe* для зображення на карті родовищ заліза). Буквений значок незначною мірою вказує на локалізацію зображуваного об'єкта чи явища, однак, якщо вписати його в якийсь геометричний значок, напр., ромб, то локалізація стане краща.

Наочні значки за своїм виглядом подібні до зображуваних на карті об'єктів реальної дійсності. Вони є натуралістичні (напр., рисунки автонавантажувача чи чобота свідчать про наявність у цьому місці заводу автонавантажувачів чи взуттєвої фабрики) і символічні (напр., кубик і чорний рівнобедрений трикутник, що символізують кристал солі і вежу, вказують на родовище кухонної солі і видобування нафти, а зірочка на топографічній карті – на наявність у цьому місці астрономічного пункту). Зазвичай розмір значка подає кількісну, а колір – якісну характеристику об'єкта. Використовуючи т. зв. зростаючі значки, можна за допомогою цього способу зобразити на карті динаміку явища. 5.

СПОСІБ ІЗОЛІНІЙ (*способ изолиний; isoline method; isolinien-methode; Isolinienmethode f*): використовується для зображення на карті неперервних і поступово змінюваних і до того ж суцільно поширених на якомусь просторі явищ за допомогою ізоліній. Точки для побудови ізоліній проставляють на карті інтерполюванням, припускаючи, що явище між інтерпольованими точками на цій території змінюється лінійно. Під час інтерполювання треба обов'язково враховувати особливості зображуваної на карті території, зв'язки між об'єктами і явищами, що відбуваються на ній, на основі чого правильно підібрати сталий інтервал між ізолініями, який деколи може бути й змінним. Оформлення ізоліній аналогічне оформленню горизонталей. Деколи для наочності простір чи смугу між ізолініями зафарбовують відповідними кольорами або заштриховують. 5.

СПОСІБ КІЛЬКІСНОГО ФОНУ (*способ количественного фона; quantitative background method; Methode f des quantita-*

tiven Hintergrunds m): спосіб зображення на карті кількісних відмінностей деякого явища, суцільно поширеного на території, що картографується. Цю територію поділяють на однорідні частини за певними кількісними показниками, після чого однотипні частини зафарбовують відповідним кольором або заштриховують. С. к. ф. використовують для складання низки ґрунтових та ін. карт. 5.

СПОСІБ КРАПОК (*точечный способ; dot method; Punktmethode f*): використовується для зображення на карті тематичній масових поширених об'єктів (явищ) за допомогою відповідної кількості однакового розміру крапок, розташування яких відповідає розташуванню і концентрації цих об'єктів на місцевості, а кожна крапка певного розміру відповідає однаковій кількості одиниць зображуваного на карті об'єкта (явища). Суттєвим у С. к. є визначення т. зв. ваги крапки, тобто кількості об'єктів, якій на карті відповідає одна крапка (напр., однією крапкою якогось розміру зображено на сільськогосподарській карті 100 га ріллі). Використовуючи різнобарвні крапки, можна подавати на карті якісні характеристики об'єктів (явища). Деколи на одній і тій же карті застосовують крапки двох і більше вагових категорій. 5.

СПОСІБ ЛІНІЙНИХ ЗНАКІВ (*способ линейных знаков; linear sign method; Methode f der Linienzeichen n pl*): використовується для зображення на карті різних (без ширини) лінійних об'єктів (напр., меж політико-адміністративного поділу, вододільних ліній тощо) об'єктів лінійної протяжності, ширина яких не виражається в м-бі карти (напр., річки, дороги), а на деяких картах тематичних також ліній немалої протяжності доволі витягнутих об'єктів (напр., лінії основних напрямів гірських хребтів, тектонічні лінії тощо). Передача якісних і кількісних характеристик, а також їх зміна з часом осягається в С. л. з. за допомогою рисунка, кольору, структури лінійних знаків, а деколи й їх ширини. 5.

СПОСІБ ЛОКАЛІЗОВАНИХ ДІАГРАМ (*способ локализованных диаграмм; localizated diagrams method; Diagrammethode f, Methode f der lokalisieren Diagramme n pl*): використовується для картографування за допомогою графіків і діаграм як явищ, локалізованих у певних точках (пунктах), так і явищ суцільного поширення на певній території, при цьому точки локалізації можуть бути підписані, або й без підпису, але мають бути локалізовані хоч би за виходами сітки картографічної. Локалізація може бути здійснена також у вибраних клітинках карти заздалегідь визначеного розміру. С. л. д. застосовується для карт, що характеризують сезонні і періодичні явища, їх зміну та повторюваність, що здебільшого властиве метеорологічним картам. 5.

СПОСІБ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ (*способ наименьших квадратов; least-square method; Methode f der kleisten Quadrate n pl*): математична дисципліна, в якій опрацьовані методи знаходження найімовірніших значень, а також ліквідації неузгодженості функціонально пов'язаних величин за умови $[pVV] = \min$, або $[VV] = \min$, де P_i – ваги, $V_i = l_i - L_0$, l_i – результат вимірювання, L_0 – найнадійніше значення. Отримана система поправок є максимально ймовірною (порівняно з іншими можливими системами поправок), якщо виміри підкоряються нормальному закону. 20.

СПОСІБ ПЛАВАЮЧОЇ ЧАСТОТИ (*способ плавающей частоты; floating frequency method; Methode f der Schwimmfrequenz f*): спосіб розв'язування багатозначності у фазових віддалемірах. Для цього у віддалемірі треба мати дві фіксовані частоти: f_1 і f_2, на яких виконуються фазові вимірювання. Крім того, передбачена можливість плавного переходу від частоти f_1 до частоти f_2 з реєстрацією зміни різниці фаз, яка при цьому переході виникне. Отже, тут одержують кількість цілих періодів, на яку змінилася різниця фаз під час переходу від частоти f_1 до частоти f_2. Вона потрібна для вилучення багатозначності одноступеневим способом. С. п. ч. об'єд-

нує позитивні особливості одноступеневого і багатоступеневого способів, бо, застосовуючи його, не треба знати наближену довжину лінії, немає обмежень щодо найменшої довжини лінії, яку можна вимірювати, і не треба вимірювати частоту. Цей спосіб застосовують у світловіддалемірах „Дістомат" фірми Вільд. 13.

СПОСІБ ПОСЛІДОВНОГО УТОЧНЕННЯ ДОВЖИНИ ЛІНІЇ (*способ последовательного уточнения длины линии; method of consecutive line length determination; Methode f der sukzessiven Näherungen f pl der Längenseite f*): різновид одноступеневого способу виключення багатозначності, який застосовують у деяких світловіддалемірах з компенсаційною коміркою. В цьому способі замість визначати кількість цілих періодів за формулою

$$N_i = n_{ki} f_i / (f_k - f_i), \quad (1)$$

що міститься в різниці фаз на частоті f_i під час вимірювання лінії, знаходять

$$\delta f = (f_k - f_i) / n_{ki} \quad (2)$$

– зміну частоти, яка на заданій лінії зумовлює зміну різниці фаз на один період. За значенням цієї величини обчислюють довжину лінії S за формулою

$$S = \vartheta / (2\delta f)\,, \quad (3)$$

де ϑ – швидкість несучих коливань. Її точність залежить від точності δf, а остання – від значення n_{ki} у (2). Найменша точність δf буде, коли $n_{ki} = 1$ і за (3) отримаємо не точне значення S. Точніше значення δf і S одержимо при $n_{ki} = 2$. Поступово збільшуючи n_{ki}, уточнюємо S доти, доки його зміна стане менша від заданого допуску. Такий спосіб розв'язання багатозначності застосовано вперше у світловіддалемірі СГ-3. Він сприяє автоматизації процесу вилучення багатозначності. 13.

СПОСІБ СВІТЛОВИХ ПЕРЕРІЗІВ (*способ световых сечений; light section method; Methode f der Lichtschnitte m pl*): геодезичне або фотограмметричне вимірювання перерізів споруди, напр., тунелю, які задають розгорнутим у площину світловим (лазерним) пучком або світловою площиною. 1.

СПОСІБ СІЧНОЇ (*способ секущей; secant line method; Methode f der Sekante f*): детальне розмічування кривої, коли її точки виносять від хорди за їх прямокутними координатами. 1.

СПОСІБ ТІНЬОВОЇ ПЛАСТИКИ (*способ теневой пластики; shadow plastics method; Schattierungsmethode f, Methode f der Schattenplatte f*): зображення на картах форм рельєфу відтінюванням їх схилів. 5.

СПОСІБ ФОТОМЕХАНІЧНИЙ (*фотомеханический способ; photomechanic method; photomechanisches Verfahren n*): так наз. один зі способів перенесення зображення з картографічних матеріалів на оригінал карти складальний (деколи його наз. ще способом складання карт по „голубих копіях"); ґрунтується на використанні репродукційної фотографії. Основні складові етапи цього способу: підготовка матеріалів для фотографування; виготовлення негативів і блідо-голубих копій з нього; монтування голубих копій на складальній основі; складання рисунка карти, тобто складального оригіналу (див. Перенесення картографічного зображення). Підготовка матеріалів зводиться до встановлення довжин рамок і діагоналей картографічного матеріалу і відповідності їх теоретичним розмірам; наявності деформації цього матеріалу і встановлення її величини; т. зв. підняття рисунка картографічного матеріалу. Якщо картматеріал, який використовують для складання карти, напр., топографічної, деформований, то на його полях поза рамкою подають т. зв. практичні розміри, за якими цей матеріал можна використовувати. „Піднімають" картографічний рисунок для того, щоб посилати тонкі, перервані, витерті штрихові елементи, а також штрихове навантаження синього кольору (напр., берегові лінії, річки що зображені однією лінією тощо), які не зобразяться на негативі під час фотографування. „Піднімають" рисунок тушшю або фарбами, що відтво-

рюються фотографією. Під час підготовки картматеріалів виконують часткову генералізацію картографічну. 5.

СПОСІБ ЯКІСНОГО ФОНУ (*способ качественного фона; qualitative background method; Methode f des Qualitätshintergrunds m*): спосіб зображення на карті якісних особливостей чи відмінностей певних явищ, суцільно або масово поширених на території, що картографується. Суть способу полягає в тому, що згідно з розробленою класифікацією картографічного явища зображувану територію поділяють на якісно однорідні ділянки, які зафарбовують відповідним кольором або заштриховують. Допускається поєднання фонового забарвлення зі штрихуванням. С. я. ф. використовують для складання ботанічних, геологічних, ґрунтових, етнічних та ін. карт. 5.

СПОСОБИ ВИГОТОВЛЕННЯ СКЛАДАЛЬНИХ ОРИҐІНАЛІВ (*способы изготовления составительских оригиналов; methods of manuscript map making; Herstellungsmethoden f pl der Aufnahmeblätter n pl (der Aufnahmekarten f pl)*): за умови, що для укладання використовують карти більших м-бів, ніж м-б карти, що укладається, розрізняють такі С. в. с. о.: фотомеханічний, оптичний, за допомогою пантографа і клітинок.

Фотомеханічний спосіб наз. ще способом складання „на голубих копіях". Складальний оріґінал виготовляють на непрозорій основі. Вибраний зазвичай великомасштабний основний картографічний матеріал фотографують у м-бі складання карти, після чого з отриманого негатива виготовляють на креслярському, високої якості папері, копії блідо-голубого кольору. Копії монтують (див. Монтування голубих копій) на підготовлену раніше на твердій пластинці основу карти математичну. Після цього, використовуючи настанови нормативних документів, зокрема плану редакційного, на них укладають тушшю і фарбами зміст запроєктованої карти, тобто її картографічний рисунок. Цей спосіб вигідно застосовувати, якщо м-б карти, що укладається, дрібніший від м-бу використаного основного картографічного матеріалу і якщо проєкції як оригіналу карти, так і картматеріалу однакові. Іноді останню вимогу виконати неможливо і спотворення внаслідок цього такі, що їх неможливо ліквідувати під час монтування блідо-голубих копій. Тоді блідо-голубі копії отримують не прямим копіюванням, а послідовним фототрансформуванням картографічного зображення вихідного картматеріалу за допомогою великого фототрансформатора (див. Трансформування вихідного картографічного матеріалу). 5.

СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩ АНАЛІТИЧНІ (*аналитические способы определения площадей; analitical methods of area determination; analytische (nach den Formeln f pl) der Flächenberechnung f*): див. Способи визначення площі. 14.

СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ (*способы определения площади; methods of area determination; Verfahren n pl der Flächenberechnung f*): є такі: аналітичний, графічний, за допомогою палетки та механічний. Їх застосовують залежно від завдання та потрібної точності визначення площ. *Аналітичний* – найточніший, полягає в тому, що площу ділянки S визначають, використовуючи координати X, Y точок вершин полігона за формулами:

$$2S = \sum_{1}^{n} X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

або $$2S = \sum_{1}^{n} Y_i (X_{i-1} - X_{i+1}).$$

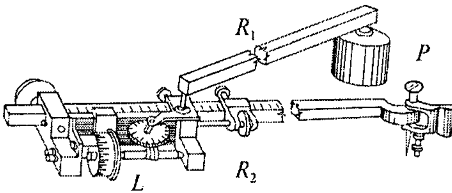
Його точність характеризується відносною похибкою 1:500–1:1000.

Графічний – полягає в обчисленні площі ділянки за результатами вимірювання ліній на плані. Цей спосіб менш точний, оскільки на точність обчислення площі впливають похибки побудови плану та вимірювань віддалей на ньому. Для обчислення площі ділянку на плані поділяють на правильні геометричні фігури та вимірюють

їх елементи, за якими обчислюють площі окремих фігур.

Визначення площі палеткою. Палетку накладають на план, лічать, скільки фігур (напр., квадратів) займає ділянка, оцінюючи на око частки фігур, а потім кількість фігур множать на площу однієї фігури (квадрата) з урахуванням м-бу плану.

Механічний – за допомогою планіметра. У практиці поширений полярний планіметр, який складається з двох важелів і лічильного механізму.



Полюсний важіль R_1 зі штифтом на одному кінці й тягарцем P на іншому, що має голку, за допомогою якої кріпиться на карті в точці (полюсі), навколо якої обертається планіметр. Обвідний важіль R_2 має шпиль (лупу з точкою), якою обводять контур фігури. Для визначення її площі, зображеної на карті, встановлюють планіметр так, щоб полюс був закріплений поза фігурою, а шпиль обвідного важеля містився у довільній точці контуру фігури. Відлічують m_1 шкалу лічильного механізму L. Плавно обводять шпилем увесь контур і після повернення шпиля у вихідну точку контуру зчитують другий відлік m_2. Різниця відліків $(m_2 - m_1)$ виражає величину площі фігури в поділках планіметра. Площу фігури визначають за формулою $S = \tau(m_2 - m_1)$, де τ – ціна однієї поділки планіметра, м^2 або га, тобто площа, яка відповідає 0,001 частині лічильного коліщатка. Для визначення ціни поділки планіметра обводять шпилем відому площу S, напр., квадрат координатної сітки на карті. Отже, $\tau = S/(m_2 - m_1)$, де S – відома площа квадрата, м^2 або га; $(m_2 - m_1)$ – різниця відліків під час обведення квадрата. 12.

СПОСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ КУТІВ (*способы измерения горизонтальных углов; methods for measurements of horizontal angles; Verfahren n pl der Horizontalwinkelmessung f*): є такі: а) прийомів; б) кругових прийомів; в) у всіх комбінаціях; г) видозмінений у комбінаціях; д) неповних прийомів; е) симетричних комбінацій напрямів; ж) видозмінений кругових прийомів; з) повторень (див. Методи високоточних кутових вимірювань. Вимірювання горизонтального кута теодолітного ходу). 12.

СПОСОБИ ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ НЕПОВНИМИ ПРИЙОМАМИ (*способы измерения углов неполными приемами; methods of angles measurement by rounds; Sektorenmethoden f pl der Horizontalwinkelmessung f*): Див. Методи високоточних кутових вимірювань. 13.

СПОСОБИ ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ У ВСІХ КОМБІНАЦІЯХ (*способы измерения углов у всех комбинациях; methods of angles measurement by all combinations; Methoden f pl der Winkelmessung f in allen Kombinationen f pl*): Див. Методи високоточних кутових вимірювань. 13.

СПОСОБИ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ РОБІТ (*способы геодезических разбивочных работ; methods of geodetic layout works; Absteckungsverfahren f pl*): це способи: полярних координат, прямокутних координат, прямої та оберненої кутових, створної, лінійної та лінійно-кутової засічок, тріангуляції, трилатерації, проєктного полігона, які застосовують під час розмічування споруд. 1.

СПОСОБИ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*способы картографического изображения; cartographic drawing methods; Kartenabbildungsmethoden f pl*): способи зображення на картах географічних різноманітної за своїм змістом інформації. Це спосіб ареалів, спосіб значків, спосіб знаків руху, спосіб ізоліній, спосіб кількісного фону, спосіб крапок, спосіб лінійних знаків,

спосіб локалізованих діаграм, спосіб якісного фону та способи картограм і картодіаграм. 5.

СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ВЕРТИКАЛЬНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ (*способы контроля вертикальности конструкций; methods for control of construction plumbness; Prüfmethoden f pl der Verticalrichtung der Konstruktion f (desAufbaues m)*): є такі:

для механічної вертикалі – методика, коли використовують нитковий висок або його модифікації (електронний висок, рейка-висок, рейка-рівень). Висок почіпляють на чоло конструкції, а відхилення від вертикалі вимірюють внизу лінійкою до струни виска. Похибка відхилення – 1:2000–1:5000 висоти конструкції. В електронному виску зазначені відхилення вимірюють за допомогою індуктивного давача, що працює за диференційною мостовою схемою. За сприятливих умов (відсутність коливання струни) похибка вимірювання становить 1:50000–1:100000;

для оптичної вертикалі – методика, коли використовують прилади вертикального проєктування, оптичні. Після встановлення конструкції приблизно у вертикальне положення прилад встановлюють на віддалі (робочій базі) 100–200 мм від грані конструкції, угорі на консолі почіпляють палетку або іншу шкалу. Якщо відлік цієї шкали не дорівнює довжині встановленої бази, то положення конструкції коректують;

для лазерної вертикалі – методика, коли застосовують прилади вертикального проєктування, лазерні. Принцип використання такий самий, як і способу оптичної вертикалі;

для площинної вертикалі (бічного нівелювання) – методика, в якій використовують колімаційну площину теодоліта або лазерного планосканера вертикальної площини. Для вивірення стін, панелей використовують один, а для колон – два прилади, якими будуть взаємно перпендикулярні площини. 1.

СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ВИСОТНОГО ПОЛОЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ (*способы контроля высотного положения конструкций; methods for control of altitude position of constructions; Prüfmethoden f pl der Höhenlage f der Konstruktion f (des Aufbaues m)*): засоби та методи, за допомогою яких визначають відповідність між реальним та проєктним положенням конструкції. У будівельному виробництві переважно використовують способи нівелювання геометричного, нівелювання тригонометричного та нівелювання гідростатичного, а під час монтування устаткування – способи геометричного, гідростатичного і нівелювання мікрометричного. Всі способи ґрунтуються на нівелюванні базових точок і площин конструкцій. 1.

СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ПРЯМОЛІНІЙНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ (*способы контроля прямолинейности конструкций; methods for control of construction straightness; Prüfmethoden f pl des Alignierungsgebäudes n*): засоби та методи для визначення прямолінійності конструкцій. Використовують такі методи:

Автоколімаційний, коли коліматор суміщено зі зоровою трубою, напр., в автоколімаційному теодоліті. У фокальній площині зорової труби розташований автоколімаційний окуляр, напр., конструкції Монченка, який разом з трубою утворює плоскопаралельну пластинку. На прозорій поверхні склейки нахромована штрихова сітка. Принцип вимірювань полягає в тому, що теодоліт, встановлений у початковій точці, орієнтують на кінцевий пункт створу. В проміжних точках конструкції, яку вивіряють, розташовують плоске дзеркало на каретці з упорними колесами. Штрихи сітки підсвічуються електричною лампочкою; їх зображення проходить через фокусувальну лінзу та об'єктив труби, яка відфокусована на нескінченність і спрямовується паралельним пучком на дзеркало. Зображення відбивається від нього і повертається назад у трубу, де створюється автоколімаційне зображення сітки в тій же фо-

кальній площині труби. Отже, в полі зору окуляра розглядають дійсні штрихи сітки та їх автоколімаційне зображення. Якщо площина дзеркала перпендикулярна до візирної осі труби, то штрихи сітки і їх зображення збігаються. Якщо візирна вісь утворює з дзеркалом деякий кут $90° - \varphi$, то навідним гвинтом алідади повертають теодоліт на кут $\beta = 2\varphi$. Елементарне лінійне відхилення від загального створу опорних точок напрямної каретки, на якій розташоване дзеркало, дорівнює $Y = b\beta/(2\rho)$, а сумарне відхилення $Y_i = (b/2\rho)\sum_{i=1}^{n}\beta_i$.

Авторефлексії, коли шкалова марка, що подібна до марки в способі „оптичної струни", розташована перед об'єктивом зорової труби теодоліта і її зображення спостерігають у дзеркалі на рухомій каретці. Якщо дзеркало перпендикулярне до візирної осі труби, то сітка ниток і зображення штрихів марки збігаються. Якщо дзеркало повернуте на кут φ, то центр зображення марки зміститься з центра сітки ниток на величину $\Delta = L \cdot \mathrm{tg}(2\varphi)$, де L – віддаль від рефлексійної марки до дзеркала. Кут φ вимірюють обертанням алідади теодоліта. Можна використовувати на віддалі до 25 м.

Дифракції, який ґрунтується на відомому інтерференційному досліді Юнга з дифракцією світла від двох щілин. Приймач світла – зорову трубу з сіткою ниток – розташовують у початковій т. A створу. Джерело світла з вузькою щілинною маркою шириною b поміщають у кінцевій точці створу, а спектральну двощілинну марку з шириною кожної щілини $c \approx 2b$ – у проміжній т. C, положення якої визначають. Після розщеплення світлового променя в двощілинній марці на сітці ниток зорової труби одержують інтерференційну картину із паралельних світлих і темних смуг (одна з них центральна – найяскравіша). Якщо ця смуга збігається з ниткою сітки зорової труби, то марка в т. C розташована у створі AB. При зміщенні Δ інтерференційної картини відхилення т. C від створу обчислюють за формулою

$$Y = \frac{L_1 L_2}{t(L_1 + L_2)},$$

де L_1, L_2 – віддалі AC і BC, t – віддаль між осями симетрії щілин марки в т. C. У практиці приймають b = 0,2–0,5 мм, c = 0,4–1 мм. Значення t вибирають у межах 10–20 мм залежно від довжини створу.

Інтерференції, коли щілинні марки (див. вище *спосіб дифракції*) замінюють напівпрозорим дзеркалом, що спрямовує монохроматичний лазерний промінь на робочу та еталонну призми, а потім пропускає відбиті промені в фокальну площину об'єктива окулярного мікрометра приймача світла, де вимірюють зміщення інтерференційної картини. Чутливість сучасних геодезичних інтерферометрів досягає 0,1″ на відстані до 100 м.

Коліматорний – ґрунтується на спостереженні в зоровій трубі теодоліта зображення штрихової сітки труби коліматора з освітлювальним блоком. У коліматорі за штриховою сіткою розташоване джерело світла – лампочка (замість окуляра). Вона освітлює штрихову сітку і через об'єктив спрямовує її зображення паралельним пучком у фокальну площину зорової труби, яке накладається на сітку ниток окулярного мікрометра. Перевірку прямолінійності (співвісності) виконують за такою схемою. Зорову трубку з підставкою закріплюють у початковій точці та орієнтують на кінцеву точку створу. Коліматор встановлюють у кінцевій точці й, послідовно переміщаючи його кроковим методом, виконують вимірювання в прямому та зворотному напрямах. Під час переміщення коліматора паралельно до візирної осі зорової труби, що відповідає прямолінійності відрізка напрямної, пучок променів, що йде від коліматора, не буде змінювати свій напрям, і зображення сітки коліматора в полі труби залишиться нерухомим. Якщо напрямна буде скривлена на деякий кут, то на цей же кут від напряму візирної осі відхилиться паралельний пучок променів, зумовлюючи відповідне зміщення зображення штрихової сітки у фокальній площині зорової

труби. Кутову величину θ цього зміщення можна виміряти окулярним мікрометром і визначити лінійне відхилення Y осі коліматора від заданого напряму. Відстань між опорними точками коліматора, якими він контактує з вивірною площиною, наз. базою приладу b. Якщо візирна вісь труби і лінія, що з'єднує опорні точки, паралельні, то $Y = b\theta''/\rho''$, а оскільки $\theta = \mu n$, де μ – ціна поділки окулярного мікрометра, n – кількість поділок, то $Y = b\mu n/\rho''$. Сер. кв. похибку m_y визначення зміщення обчислюють за формулою

$$m_y = b^2(m_\theta/\rho)^2 + y^2(m_b/b)^2,$$

де m_θ і m_b – відповідно похибки вимірювання кута відхилення θ і бази приладу b. 1.

СПОСОБИ ОНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ (*способы обновления топографических карт; method of topographical maps updating; Methoden f pl der Kartenerneuerung f*): зводяться до:
камерального внесення змін у зміст оновлюваної карти за аерофотознімками найновішого аерофотознімання;
камерального внесення змін у зміст оновлювальної карти за даними картографічних матеріалів більшого і цього ж м-бу, отриманих у результаті виконання нового знімання або оновлення;
польового внесення змін у зміст оновлювальної карти за допомогою мензульного (чи іншого) знімання.
Вибір С. о. т. к. залежить здебільшого від м-бу, ландшафту та ін. факторів, як і матеріалів, підібраних для оновлення. Камеральне оновлення за аерофотознімками виконують: 1) за фотопланами нового аерофотознімання; 2) за аерофотознімками в м-бі оновлюваної карти; 3) за аерофотознімками на універсальних приладах (стереопроєкторі, стереографі) і на простіших приладах (проєкторі), а навіть за допомогою циркуля пропорційного. 5.

СПОСОБИ ПРОМІРНИХ РОБІТ (*способы промерных работ; methods of sounding works; Verfahren n pl der Ausmessungsarbeiten f pl*): зводяться до промірів глибин по нормалі до загального напряму горизонталей, або по поперечних відносно осі потоку промірних профілях – галсах. Галси є прямі, скісні, поздовжні. Промірні точки (вертикалі) – точки, в яких визначають їх планове положення і глибину дна. Планове положення промірних точок знаходять за методами прямої кутової засічки, полярним способом, по розміченій линві або за допомогою радіогеодезичних і супутникових систем. 4.

СПОСОБИ СКЛАДАННЯ КАРТ (*способы составления карт; mapping methods; Verfahren n pl der Kartenherstellung f*): способи, за допомогою яких отримують на оригіналі карти складальному генералізований рисунок змісту запроєктованої карти. Такими способами є: фотомеханічний і графічний. У фотомеханічному С. с. к. виділяють фоторепродукування і фототрансформування; до графічного способу належать: складання за допомогою клітинок, за допомогою пантографа, за допомогою циркуля пропорційного. 5.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ДЕФОРМАЦІЯМИ (*наблюдения за деформациями; deformation measurement; Deformationsmessung f*): спосіб визначення геодезичними методами змін просторового положення та геометрії об'єкта, споруди або його окремої частини. 1.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ СУПУТНИКІВ ЛАЗЕРНІ (*лазерные наблюдения спутников; laser satellite observations; Satellitenbeobachtung f mit dem Laser m/n*): найточніші серед спостережень штучних супутників Землі оптичних у геодезії космічній. С. с. л. виконують за допомогою спеціальних лазерних віддалемірних установок, що складаються з таких основних блоків: телескопічного, наведення і відстежування космічного апарата (КА), лазерного, реєстрації моментів спостережень, вимірювання інтервалу часу подолання лазерним імпульсом шляху від пункту спостереження до КА і назад, керівного процесора тощо. Існують стаціонарні

лазерні установки й мобільні, які перевозять автотранспортом. С. с. л. виконують переважно вночі при безхмарному небі. За дальністю дії їх поділяють на супутникові (SLR) і місяцеві (LLR). На поверхні КА та Місяця закріплюють відбивачі лазерних променів. Сучасними віддалемірами п'ятого покоління можна визначати відстані і до ШСЗ на орбітах будь-якої висоти (з точністю до 1 см), і до Місяця (з точністю до 3 см), а також виконувати спостереження вдень, коли КА розташований на певній кутовій віддалі від Сонця. 9.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ СУПУТНИКІВ ФОТОГРАФІЧНІ (*фотографические наблюдения спутников; photographical satellite observations; photographische Satellitenbeobachtung f*): один з видів спостережень штучних супутників Землі оптичних, які широко використовувалися відразу після створення ШСЗ і відповідали геодезичним вимогам щодо точності. С. с. ф. виконують зазвичай за допомогою супутникових фотографічних установок (СФУ), що складаються з таких основних блоків: астрономічної фотокамери з великим полем зору, лінзовою або лінзовою і дзеркальною оптикою та обтюраторним закривом, змонтованої на дво-, чотиривісній механічній системі наведення та відстежування ШСЗ; системи реєстрації моментів спостережень; програмно-керуючої системи тощо. В результаті спостереження отримують астронегатив з зображенням сліду ШСЗ на фоні відомих зір (супутникограму) та запис моментів відкривання та закривання фотозакриву (хронограму). З вимірювального та обчислювального опрацювання супутникограми і хронограми визначають топоцентричний напрям (пряме сходження та схилення) на ШСЗ і час спостереження за шкалою UT1. Залежно від яскравості ШСЗ, їх висоти і схилення, вони спостерігаються у різних режимах. Яскраві ШСЗ, до шостої зоряної величини переважно спостерігають нерухомою фотокамерою. Для спостереження слабших ШСЗ, до 12^m, застосовують режими відстежування. Залежно від типу СФУ та режиму спостережень напрям на ШСЗ визначають з точністю 1–4″, час фіксують з точністю 0,1–1 мс. С. с. ф. надійніше від інших визначають орієнтацію геодезичних мереж. Здебільшого на основі С. с. ф. створювалися глобальні та регіональні мережі космічної тріангуляції до початку 80-х років минулого сторіччя. Пізніше, завдяки зростанню точності віддалемірних спостережень, портативності приладів і високому рівню автоматизації спостережень штучних супутників Землі радіотехнічних, їх незалежності від метеоумов та часу доби, актуальність і поширення С. с. ф. суттєво знизилися. 9.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ШТУЧНИХ СУПУТНИКІВ ЗЕМЛІ ОПТИЧНІ (*оптические наблюдения искусственных спутников Земли; optical satellite observations; optische Satellitenbeobachtung f*): спостереження, під час яких реєструються світлові сигнали – спалахи бортових імпульсних ламп космічного апарата (КА), або відбиті його поверхнею (чи закріпленими на ній лазерними відбивачами) промені Сонця (або наземних лазерних установок). Залежно від типу реєструвальних приладів, встановлених на пункті спостереження (ПС), розрізняють спостереження: фотографічні (за допомогою супутникових фотографічних установок і телескопів астрографів), телевізійні (з телескопами, обладнаними телевізійними системами), лазерні (з супутниковими лазерними установками) тощо. В результаті спостережень супутників лазерних визначається відстань ПС–КА з точністю до сантиметра. Зі спостережень супутників фотографічних і телевізійних визначають миттєві напрями на КА відносно зір з точністю 1–4″. Моменти спостережень фіксують з точністю 1–0,1 мс. Оптичні спостереження виконують найчастіше вночі за сприятливих метеорологічних умов. 9.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ШТУЧНИХ СУПУТНИКІВ ЗЕМЛІ РАДІОТЕХНІЧНІ (*радиотехнические наблюдения искусст-*

венных спутников Земли; radiotechnical satellite observations; Satellitenfunkbeobachtung f): спостереження космічних апаратів (КА), під час яких у наземних пунктах (НП) реєструються спеціальні радіосигнали, що здебільшого транслюються бортовою апаратурою. КА мають джерело власних сигналів або ретранслятори сигналів, отриманих з НП. Сигнали містять пакети високостабільної частоти і можуть бути модульовані позначками часу, інформацією про елементи орбіти КА тощо. Залежно від структури сигналів їх використовують для позиційних визначень геодезичних пунктів, навігаційних параметрів транспортних засобів, еталонування годинників тощо. На НП встановлюють відповідний приймач супутникових сигналів, що складається з власного осцилятора, годинника, ґенератора аналогічних супутниковим сигналів та ін. блоків. Розрізняють такі С. ШСЗ р.: імпульсні, в яких вимірюють час поширення радіохвилі від КА до НП; фазові – вимірюється зміна різниць фаз супутникового і еталонного сигналу наземного приймача; допплерівські – вимірюють зсув частоти радіохвилі на шляху КА–НП; інтерферометричні – вимірюють запізнення приходу однієї радіохвилі на два різні НП та різницю фаз хвилі, що виникає при цьому; комбіновані з вище перелічених. Останні широко застосовуються у глобальних позиційних системах. За результатами С. ШСЗ р. можна обчислити відстань між фазовими центрами антен КА та НП, з точністю до 3 м імпульсним методом і 0,01λ фазовим (λ – довжина радіохвилі сигналу), радіальну швидкість КА допплерівським методом з точністю до 0,05 *м/с*, поправку годинника приймача сигналів до 20 нс. 9.

СПОТВОРЕННЯ В КАРТОГРАФІЇ (*искажения в картографии; deformation in cartography; kartographische Verzerrung f*): міра, за якою зображення конкретної величини, предмета або об'єкта відрізняється від ідеальної конкретної величини, предмета, об'єкта, якщо останні прийнято вважати нормою. Під час дослідження проєкцій картографічних прийнято вважати, що поверхня Землі (еліпсоїд, куля) зображується на площині в м-бі, що дорівнює одиниці, тобто мов би зображується в натуральну величину. Останній наз. загальним, або масштабом довжин головним, його беруть за норму. Однак не можна добитися, щоб у будь-якому зображенні математичної поверхні Землі на площині в кожній точці м-б дорівнював одиниці, тому всяке відхилення від одиниці буде спотворенням і його часто наз. відносним. Здебільшого розглядаються такі С. в к.:

довжин ліній (v_μ – різниця між частинним м-бом μ і одиницею, виражена у відсотках, записується формулою $v_\mu = (\mu - 1)\cdot 100\%$;

площ (v_p) – різниця між м-бом площі p і одиницею, виражена у відсотках,

$v_p = (p-1)\cdot 100\%$;

кутів – здебільшого оцінюється їх максимальними величинами ω. За відомими м-бами вздовж головних напрямів a і b максимальне спотворення кута можна визначити за формулами:

$$\sin(\omega/2) = (a-b)/(a+b);$$

$$\mathrm{tg}\,(45° + \omega/4) = \sqrt{a/b},$$

і т. д. 5.

СПОТВОРЕННЯ ДОВЖИНИ ВІДНОСНЕ В КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЄКЦІЇ (*относительное искажение длины в картографической проекции; relative length deformation in cartographical projection; relative Längenverzerrung f im kartographischen Entwurf m*): див. Збільшення масштабу. 5.

СПОТВОРЕННЯ КУТІВ У КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЄКЦІЇ (*искажение углов в картографической проекции; angular distortion in cartographical projection; Winkelverzerrung f im kartographischen Entwurf m*): різниця між величиною кута на карті і величиною відповідного кута на поверхні еліпсоїда або кулі, що зобразилась у певній проєкції картографічній. Показником С. к. у к. п. у певній точці карти є

його максимальне значення (див. **Спотворення в картографії**). 5.

СПОТВОРЕННЯ ФОРМ У КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЄКЦІЇ (*искажение форм в картографической проекции; form's distortion in cartographical projection; Formverzerrung f im kartographischen Entwurf m*): відмінність між формами фігури певного об'єкта на карті і відповідної фігури на поверхні **еліпсоїда** або кулі. Відношення найбільшого **масштабу** до найменшого є показником С. ф. у к. п. у певній точці на карті. 5.

СТАБІЛІЗАЦІЯ ГІРОСКОПІЧНИХ ПРИСТРОЇВ (*стабилизация гироскопических устройств; stabilization of gyroscopic devices; Stabilisierung f der Kreiselvorrichtung f*): процес компенсації збурювальних моментів, які діють на гіроскоп. С. г. п. реалізується за допомогою **гіростабілізаторів**. Це коливальна рамка у вигляді замкнутого контуру з від'ємним зв'язком. Щойно гіроскоп виходить із заданого стану, подається сигнал на мотор, що повертає гіроскоп у попереднє положення. 8.

СТАЛА ҐРАВІТАЦІЙНА (*гравитационная постоянная; gravitation constant; Gravitationskonstante f*): або **стала ґравітаційна універсальна**. Фізична стала, яка є складовою в формулі закону всесвітнього тяжіння Ньютона. Вона чисельно дорівнює силі взаємного притягання двох матеріальних точок масою 1 кг кожна, віддаль між якими дорівнює 1 м. Її визначають експериментально за допомогою крутильних ваг вимірюванням сили взаємодії двох тіл з відомими масами, розмірами і їх розташуванням. Уперше числове значення С. ґ. одержав англійський фізик Г. Кавендиш (1798). Тепер за міжнародною угодою (1975) прийнято таке її значення

$$f = (6{,}672 \pm 0{,}041)\cdot 10^{-11}\ \text{м}^3\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{с}^{-2}.$$

Для розв'язування геодезичних задач використовують добуток С. ґ. і маси Землі fM (*геоцентрична стала*), відносну похибку якої визначають із точністю $5\cdot 10^{-7}$. Найточніші визначення С. ґ. отримані за спостереженнями штучних небесних тіл. 6.

СТАЛА ҐРАВІТАЦІЙНА ГЕОЦЕНТРИЧНА (*геоцентрическая гравитационная постоянная или гравитационный параметр; geocentric gravitation constant or gravitation parameter; geozentrische Gravitationskonstante f*): або ґравітаційний параметр планети – добуток **сталої ґравітаційної** f на масу планети M. С. ґ. г. включена до складу **сталих фундаментальних геодезичних**. На XVII Генеральній асамблеї Міжнародного Союзу Геодезії та Геофізики (грудень 1979) рекомендовано вживати її значення

$$f\cdot M = 3986005\cdot 10^8\ \text{м}^3\cdot\text{с}^{-2}$$

(з включенням маси земної атмосфери). 9.

СТАЛА ҐРАВІТАЦІЙНА ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНА (*планетоцентрическая гравитационная постоянная; planetocentric gravity constant; planetozentrische Gravitationskonstante f*): добуток маси планети на **сталу ґравітаційну**. Є однією з фундаментальних сталих астрономії і астродинаміки. Загальноприйняте її позначення fM або GM. Деколи до її позначення додається індекс – геометричний знак планети. Напр., геоцентрична ґравітаційна стала – $GM_{\oplus}$; селеноцентрична – $GM_{<}$. Розмірність С. ґ. п.: довжина (в метрах або кілометрах) у третьому степені поділена на час (у секундах) у квадраті. Напр., селеноцентрична ґравітаційна стала

$GM_{<} = 4902{,}78$ км$^3\cdot$с$^{-2}$. 11.

СТАЛА ҐРАВІТАЦІЙНА УНІВЕРСАЛЬНА (*универсальная гравитационная постоянная; universal gravitation constant; Universalgravitationskonstante f*): або **стала ґравітаційна**. 9.

СТАЛІ ВАРІОМЕТРА (*постоянные вариометра; constants of variometer; Variometerskonstanten f pl*): величини τ, k, h, l і m, які залежать від властивості крутильної нитки, а також від форми та розмірів почіпної системи і входять в основне рівняння **варіометра ґравітаційного**. Ці С. в. ґравітаційного мають бути визначені до початку спостережень. Горизонтальну $2l$ і вертикальну h віддалі між тягарцями та масу тягарців m визначають із безпосередніх

вимірювань. Момент інерції коромисла k і сталу скруту нитки τ визначають з вимірювання періоду власних коливань крутильної системи. С. в. можна також визначити зі спостережень на пунктах з відомими значеннями других похідних потенціялу сили ваги. 6.

СТАЛІ ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ГЕОДЕЗИЧНІ (*фундаментальные геодезические постоянные; fundamental geodetic constants; fundamentale geodätische Konstanten f pl*): чотири найважливіші, з загальної множини параметрів геодезичні параметри, що характеризують фігуру і зовнішнє ґравітаційне поле планети: a – велика піввісь загальноземного геоцентричного еквіпотенціяльного двовісного еліпсоїда, $\mu = fM$ – стала ґравітаційна геоцентрична, J_2 – динамічний коефіцієнт фігури Землі, ω – кутова швидкість добового обертання Землі. Для стандартизації геодезичних визначень у глобальному м-бі значення С. ф. г. рекомендовані спеціальними резолюціями Міжнародного Союзу Геодезії та Геофізики (МСГГ). XVII Генеральна асамблея МСГГ (грудень 1979) відмінила Геодезичну систему 1967, що перестала відповідати сучасним потребам, і прийняла нову – GRS'80 (Geodetik Referenc System 1980), в якій

$a = 6378137$ м,

$\mu = 3986005 \cdot 10^8$ м$^3 \cdot$с$^{-2}$ (з включенням у M маси атмосфери),

$J_2 = 108263 \cdot 10^{-8}$,

$\omega = 7292115 \cdot 10^{-11}$ рад$\cdot$с$^{-1}$. 9.

СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОГО ТА КАРТОГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ (*становление и развитие топографо-геодезического и картографического производства в Украине; establishment and development of topographical-geodetic production in Ukraine; Ausstellung f und Entwickling f der Vermessungs- und Kartenerzeugung f in Ukraine*): початком становлення і розвитку топографо-геодезичного і картографічного виробництва в Україні вважаються 20-ті роки XX ст. 1925 розпочалося прокладання основного ряду тріангуляції 2 кл. від Гуляйполя до П'ятихаток (через Запоріжжя, Нікополь, Кривий Ріг). До 1930 створювали тріангуляційні мережі 1 кл. по рядах Харків–Сватове–Богучари–Чистякове, а також основні ряди 2 кл. і заповнювальні мережі в Дніпропетровській, Харківській, Запорізькій і Луганській областях. Водночас завершувалась побудова мережі точного нівелювання Донеччини та Криворіжжя.

З 1926 працює Полтавська ґравіметрична обсерваторія, яка вперше організувала планомірне площове ґравітаційне знімання території України, під час якого було відкрито деякі аномалії. Вже тоді обсерваторія опрацьовувала проблеми ґравітаційної геодинаміки. Вона стала одним із чотирьох основних вихідних ґравіметричних пунктів держави, маючи безпосередній зв'язок з аналогічними пунктами в Одесі, Казані (Росія), Тбілісі (Грузія), Потсдамі (Німеччина) та ін. опорними ґравіметричними пунктами.

1927 при Всеукраїнській академії та Наркоматі освіти було засновано Науково-дослідний ін-т географії та картографії. Діяльність інституту пов'язана з творчістю засновника української національної географії акад. С. Л. Рудницького – видатного українського картографа. Йому належить авторство першої фізичної карти України в м-бі 1:1000000 та ін. карт, які після першої світової війни були основними документами про Україну на Міжнародних конференціях у Женеві та Парижі з мирного врегулювання в Європі. 1928 у Харкові вийшов друком перший комплексний атлас Л. Кльованого, в якому подано відомості географічного, економічного та політичного змісту території України. Через рік видрукуваний „Атлас світу" Ю. Шкловського з картами України. У виданні обох атласів брав активну участь С. Рудницький. Крім цих атласів, були видані серії тематичних карт М. Кулицького і В. Кубійовича у Львові. 1930 у Харкові на базі Київського, Дніпропетровського та Одеського фі-

ліалів Проєктно-консультаційного бюро НКВС УРСР було створено спеціалізовану установу – Всеукраїнське управління знімання міст (ВУЗМ). 1934 ВУЗМ перевели до Києва і перейменували на трест „Геозем", а 1937 – у республіканський трест „Геотопозйомка" Народного комісаріату комунального господарства. Для забезпечення топографо-геодезичного виробництва науковими напрацюваннями 1931 у Харкові був створений Український науково-дослідний інститут геодезії і картографії, який зразу ж наказом із Москви було закрито, тому більшість наукових напрацювань не були завершені. 1935 після перепідпорядкування та реорганізації на базі Південного виробничого підприємства „Аерофотозйомка" і Комплексної партії Українського геолого-гідро-геодезичного тресту було створене Південне аерогеодезичне підприємство (АГП). Це Південне АГП обслуговувало південь европейскої частини СРСР, зокрема всю територію України. 1936–37 підприємство виконувало знімання в м-бі 1:25000 узбережжя Азовського моря і в Краснодарському краї, а також у середньому Поволжі. Зі зростанням обсягів топографо -геодезичних робіт 1938 у складі підприємства замість сезонних експедицій створені постійні загони, які базувалися в Києві, Харкові, Ростові-на-Дону, Тбілісі та Саратові. Цього ж року Південне АГП підпорядковано Головному управлінню геодезії і картографії при РНК СРСР. На початку другої світової війни Південне АГП було евакуйоване в м. Уральск і виконувало роботу для фронту. 1944 на базі Південного АГП було створено два нові – Південно-Кавказьке АГП (Тбілісі) та Українське АГП (Київ). У березні цього ж року в Києві відкрито топографічний технікум і створено картографічну фабрику, яку згодом реорганізовано в Науково-редакційне картоскладальне підприємство, а пізніше у Державне науково-дослідне та експериментально-виробниче підприємство картографії (НВП „Картографія"). Для забезпечення підприємств вугільної промисловості геодезичними, топографічними та маркшейдерськими даними того ж року створене підприємство „Донбасмаркшейдерія". В 1960–70 УкрАГП інтенсивно працює над створенням карт м-бу 1:10000 для потреб меліорації. Організовано сім експедицій з місцями базування у Вінниці, Житомирі, Сумах, Лубнах (Полтавська обл.), Ірпені (Київська обл.), Херсоні, Львові. Для забезпечення матеріалами топографічних знімань м-бів 1:500–1:5000, міст, селищ міського типу, інших населених пунктів, промислових майданчиків на початку 1973 на базі тресту „Геотопозйомка" був утворений Український державний ін-т інженерно-геодезичних вишукувань і зйомок (УкрДІІГВіЗ), який з вересня 1993 став наз. Український державний науково-виробничий ін-т зйомок міст та геоінформатики (Укргеоінформ). У січні 1973 утворено Вінницьку картографічну фабрику (з січня 1994 – Державна картографічна фабрика). 1985 у Вінниці завершено будівництво заводу геодезичного і фотограмметричного приладобудування, що став головним у виробничому об'єднанні „Аерогеоприлад". З січня 1997 на базі „Аерогеоприлад" створено три самостійні виробничі структури: Вінницький оптико-механічний завод (ВОМЗ); Науково-дослідне і експериментально-виробниче підприємство фотограмметричного приладобудування (НВП „Геосистема"); Науково-дослідне і експериментально-виробниче підприємство геодезичного приладобудування (НВП „Пошук"). 1991 на базі топографо-геодезичного відділу УкрДІІГВіЗу, що базувався в Сімферополі, створено окремий підрозділ – Кримське управління геодезії та міського кадастру. Із серпня 1994 ця структура наз. Кримське управління геодезії, картографії та геоінформаційних систем (Кримгеоінформатика). З січня 1992 у структурі УкрАГП у Торезі розпочала роботу експедиція № 8, яка була передана із Ростовського підприємства. В жовтні цього ж року в Івано-Франківську в структурі УкрАГП створений центр гео-

дезії, кадастру та геоінформаційних систем. У лютому 1993 на базі топографо-геодезичного відділення № 4 УкрАГП створене Київське підприємство геодезії, картографії, кадастрових та геоінформаційних систем (Київгеоінформатика), а в жовтні цього ж року на базі експедиції № 1 Укр АГП (Вінниця) – Подільське підприємство геодезії, картографії та кадастру (Подільськгеодезкартографія).

Для забезпечення топографо-геодезичними і картографічними матеріалами східних районів України, розв'язання різноманітних інженерних завдань на базі Харківського відділення Укргеоінформ 1996 створене Східне державне підприємство геодезії, картографії та геоінформатики (Східгеоінформ). Для накопичення, обліку, зберігання, систематизації топографо-геодезичних і картографічних матеріалів, а також для забезпечення замовників інформацією про місцевість у квітні 1996 у Києві створено Державний картографо-геодезичний фонд України (Держкартгеофонд). Для забезпечення суб'єктів господарювання інформацією про стан інженерних споруд і про технічні процеси, що відбуваються на цих об'єктах, та розв'язування інших інженерних завдань у жовтні 1996 у Києві на базі відділу УкрАГП створене Державне науково-виробниче підприємство інженерної геодезії (Укрінжгеодезія). В січні 1997 у Мукачевому в структурі УкрАГП створено Центр геодезії, кадастру та геоінформаційних систем. У травні 1997 у Херсоні на базі експедиції № 2 УкрАГП створене Херсонське державне підприємство геодезії, картографії та кадастру (Херсонгеоінформ). На базі експедицій, центрів, відділів УкрАГП, Укргеоінформу, Донбасмаркшейдерії в січні 1998 створені: на базі Івано-Франківського та Закарпатського центрів геодезії, кадастру та геоінформаційних систем – Карпатське державне підприємство геодезії, картографії та кадастру (Карпатигеодезкартографія); на базі експедиції № 7 УкрАГП (Львів) – Державне підприємство геодезії, картографії та кадастру в західному регіоні (Західгеодезкартографія); на базі експедиції № 3 УкрАГП (Житомир) – Поліське державне підприємство геодезії, картографії і кадастру (Поліськгеодезкартографія); на базі експедиції № 4 Укр АГП (Суми) – Сумське державне підприємство геодезії, картографії і кадастру (Сумигеодезкартографія); на базі Севастопольского Укргеоінформу – державне підприємство – Севастопольський геодезичний центр який безпосередньо підпорядкований Головному управлінню; на базі Донецького міського геодезичного центру Донбасмаркшейдерії – державне підприємство Донецький геодезичний центр Головного управління. 2.

СТАНЦІЯ ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая станция; geodetical station; geodätische Station f, geodätischer Standpunkt m, Messort m*): точка встановлення приладу для спостережень. Є такі С. г: теодолітні, нівелірні, тахеометричні, мензульні тощо. Низка послідовних С. г. може утворювати теодолітний, нівелірний, тахеометричний, мензульний та ін. ходи. 12.

СТАНЦІЯ ГІДРОАКУСТИЧНА (*гидроакустическая станция; hydroacoustic station; hydroakustische Station f, hydroakustischer Standpunkt m, Messort m*): комплекс акустичних, електричних та електронних приладів для випромінювання або приймання звукових коливань у воді. Розрізняють пасивні і активні С. г. Пасивні тільки приймають, активні – приймають і випромінюють коливання. Вони використовуються для океанографічних і гідрологічних досліджень, дотримання безпеки плавання суден, зв'язку між підводними і надводними суднами та береговими базами. 6.

СТАНЦІЯ ОРБІТАЛЬНА ПІЛОТОВАНА (*пилотируемая орбитальная станция; astronaut-inhabited space station; pilotierte Satellitenstation f*): ШСЗ значної маси й об'єму з великим комплексом необхідної апаратури, що упродовж тривалого часу перебуває на геоцентричній орбіті й забезпечує роботу змінних екіпажів. 3.

СТАНЦІЯ РАДІОВІДДАЛЕМІРА (*станция радиодальномера; radio range-finder station; Station f des Mikrowellenentfernungsmessers m*): складова частина радіовіддалеміра, що під час вимірювань встановлюється на одному з кінців лінії. 14.

СТАРІННЯ КАРТИ (*старение карты; map deterioration; Kartenalterung f*): закономірний процес, який призводить до того, що з часом зміст карти не відповідає реальній дійсності території, зображеної на карті. С. к. може бути *фізичним* і *моральним*.

Фізичне старіння є основним і відбувається під дією природних факторів (напр., землетруси, повені тощо) і діяльності людини (напр., будівництво нової дороги чи вдосконалення старої).

Моральне С. к. зумовлене зміною нормативних документів, за якими карту було складено (напр., прийнято нову систему координат чи висот або нові умовні знаки тощо).

Визначальним фактором С. к. є фізичне старіння; карта старіється швидше в районах інтенсивного розвитку господарювання. Карти, зміст яких застарів, – оновлюють (див. Оновлення карт). 5.

СТАТИСТИЧНА СУКУПНІСТЬ (*статистическая совокупность; statistic totality (aggregate); statistische Gesamtheit f (Datei f)*): таблиця, в якій вказані номери і результати експерименту. Напр.:

№	Виміряні кути
1	20° 03′ 31,1″
2	20° 03′ 33,2
3	20° 03′ 30,6
4	20° 03′ 31,4
5	20° 03′ 32,1
6	20° 03′ 32,7

20.

СТАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯТОРА (*статическая характеристика модулятора; static characteristic of modulator; statische Kennlinie f des Modulators m*): залежність величини, яку модулює електрооптичний модулятор, від напруги, прикладеної до модулятора. В неповних комірках Керра і Поккельса вона відтворює залежність фазового зсуву, з яким виходять промені з комірки, від прикладеної до неї напруги. В неповній комірці Керра ця залежність є квадратова і графічно зображується параболою. У неповній комірці Поккельса вона є лінійна. Статичні характеристики повних комірок Керра і Поккельса відтворюють залежність інтенсивності світла після проходження комірки від прикладеної до її конденсатора напруги. Ці залежності – складні. Екстремальні значення інтенсивності відповідають напругам, кратним квадратам критичної напруги. 13.

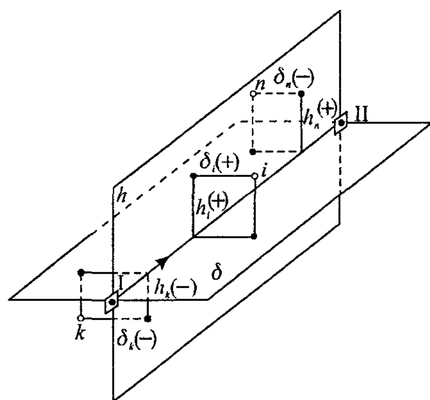
СТАТОГРАМА (*статограмма; statogram; Statogramm m*): проявлена 36-міліметрова плівка, на якій зафіксовані покази статоскопа. Зі зміною тиску (змінюється висота лету літака) змінюється віддаль l між менісками рівнів рідини в манометричній трубі статоскопа. Ці меніски підсвічують освітлювальною системою і фотографують на плівку. За віддаллю l можна обчислити різницю висот фотографування. 8.

СТАТОМЕТР (*статометр; statometer; Statometer n*): прилад для вимірювання різниці висот фотографування на основі фіксації зміни барометричного тиску. Є такі С.: *аероїдний* – зміна тиску фіксується чутливими механічними мембранами; якщо це трубка, то змінюється прогин трубки від зміни тиску, якщо – спіраль, то змінюється кут її повороту; *інерційний* – ґрунтується на подвійному інтегруванні вертикальних прискорень літака як носія приладу. Чутливим давачем прискорення є акселерометр; у найпростішому випадку це тягарець, урівноважений пружиною й оснащений демпферним пристроєм для погашення коливального процесу. Точність С. такого типу становить десяті частки метра для маршрутів середньої довжини. 8.

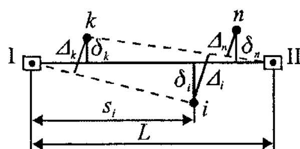
СТАТОСКОП (*статоскоп; statoscope; Statoskop n*): прилад, призначений для вимірювання зміни висоти лету літального апарата *H* над ізобаричною поверхнею в момент фотографування місцевості аерофотоапаратом. Рідинний, анероїдний та гіпсотермічний методи визначення *H*, а відповідно і прилади цих категорій, ґрунтуються на принципі фіксації зміни барометричного тиску залежно від висоти лету. Інерційний метод фіксує вертикальне прискорення літального апарата порівняно з початковими умовами лету. У найпоширеніших С. зміна тиску фіксується зміною рівнів рідини в U-подібній манометричній трубці. 16.

СТВОР (*створ; range, section line; Alignement n (Deckpeilung f)*): прямовисна площина в точці для заданого напряму. 1.

СТВОРНІ ВИМІРЮВАННЯ (*створные измерения; range measurements*): геодезичні вимірювання для визначення положення проміжних (контрольних) точок відносно вертикальної та горизонтальної площин, що проходять через два опорні пункти.



а



б

Ці дві взаємно перпендикулярні площини, які наз. створами, перетинаються по прямій I–II, яка наз. базовою (референтною, опорною) прямою. Під час контролю прямолінійності та співвісності вимірюють такі параметри: нестворність δ_i – довжину перпендикуляра, опущеного з контрольної точки *i* на вертикальну площину, та вертикальний відрізок h_i – від основи перпендикуляра до базової прямої. Значення цих параметрів можуть бути додатними або від'ємними. Прилади для контролю прямолінійності та співвісності наз. створними або створофіксаторами. Ними можна одночасно виміряти обидва параметри δ_i та h_i або лише один з них.

У випадку, якщо базову пряму (створ) поділяють на частини (часткові створи), вимірюють часткові нестворності. *Часткова нестворність* Δ_i – довжина перпендикуляра,опущеного з проміжної (контрольної) точки на вертикальну площину часткового створу. При цьому нестворність δ_i відносно заданого загального створу є функцією виміряних часткових нестворностей $\delta_i = f(\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \ldots, \Delta_n)$. Створні вимірювання виконують, як звичайно, під час будівництва та експлуатації прямолінійних і великого простягання споруд, а також під час встановлення та вивірення технологічного обладнання і конструкцій прецизійних споруд. У цих випадках йдеться про *високоточні створні вимірювання*, методи і засоби яких забезпечують контроль прямолінійності та співвісності з похибкою 0,3–0,05 мм при довжині створу до 1 км.

Високоточні методи і засоби С. в. поділяють на чотири основні види за фізичними принципами, які лежать в їх основі: *оптичні* – базова пряма визначається візирною або оптичною віссю зорової труби, коліматора або автоколіматора; *струнні* – базова пряма задається натягнутою струною; *променеві* – базова пряма задається віссю пучка світлових променів, зокрема віссю діаграми спрямованості лазерного пучка; *інтерференційні* – ґрунтуються на законах фізичної оптики; базова пряма визначається ко-

герентним джерелом світла та пристроєм, який розділяє пучок його світлових променів, і реалізується в просторі віссю симетрії інтерференційної або дифракційної картини. Основні програми високоточних С. в.: загального створу, частин створу, послідовних створів, часткових створів, послідовних створів частинами, складні програми (із застосуванням аксиконів). 7.

СТЕРЕОАВТОГРАФ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*стереоавтограф фирмы „К. ЦЕЙСС"; stereoautograph; Stereoautograph m von Firma f (Erzzeuger m) C. Zeiss*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу, призначений для опрацювання фототеодолітних знімків з метою отримання топографічних карт. Фотограмметричну засічку розв'язують за допомогою двох плоских механізмів (системи лінійок), а вимірювальною системою є с т е р е о к о м п а р а т о р. Формат знімків 13×18 см^2, а фокусна віддаль приладу може змінюватись від 157 до 118 мм. Кут конвергенції може бути від +4,5 до –1,8°. Зміщення об'єктива допасована до фототеодоліта „Photheo-1318" (від –40 мм до –1,8 мм з кроком 5 мм). Коефіцієнт передачі м-бу від знімка до карти від 0,2 до 2, а для моделі 1318EL (з сельсинною передачею) – від 0,1 до 5. 8.

СТЕРЕОАНАГРАФ (*стереоанаграф; stereoanagraph; Stereoanagraph n*): аналітичний стереофотограмметричний прилад, який виготовляє Науково-виробниче підприємство „Геосистема" (Вінниця). Прилад складається зі стереокомпаратора, блоків аналогоцифрового та цифроаналогового перетворення, ПЕОМ, координатографа, пакета програм для керування процесом вимірювання та реєстрації даних, розв'язання фотограмметричних і картоскладальних задач в автоматичному та діалоговому режимах. 8.

СТЕРЕОГРАФ ДРОБИШЕВА (*стереограф Дробышева; Drobyshev's stereograph; Stereograph n von Drobyschev*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу, призначений для створення топографічних карт за плановими аерофотознімками, а також для побудови мереж фототріангуляції. Просторова засічка для кожної пари точок знімків здійснюється двома проєктувальними важелями, які імітують проєктувальні промені. У приладі використано принцип перетворених пучків променів. Оригінальним конструктивним елементом приладу є корекційний механізм, який автоматично враховує для кожної точки знімка лінійне зміщення (по осях абсцис і ординат), що відповідає поправці за вплив нахилу знімка. Фокусна віддаль приладу 130 ± 3 мм, фокусна віддаль знімків 55–200 мм. Співвідношення м-бів знімок–карта може досягати 0,5–3,0. 8.

СТЕРЕОЕФЕКТ ШТУЧНИЙ (*искусственный стереоэффект; artificial stereoeffect; künstlicher Raumeindruck m*): просторове сприйняття людиною двох плоских перспективних зображень (малюнків, фотографій):

нульовий – виникає, коли знімки (лівий і правий) розташовані так, що їх початкові напрями перпендикулярні до очного базису. Тоді просторове зображення сприйматиметься плоским;

обернений – виникає під час розглядання лівого знімка правим оком, правого знімка – лівим оком. Тоді випуклі форми рельєфу сприймаються угнутими, а угнуті – опуклими;

прямий – виникає під час розглядання лівого знімка лівим оком, а правого – правим оком. Тоді опуклості сприймаються опуклостями, а низини – низинами. 8.

СТЕРЕОКАРТОГРАФ ФІРМИ „ГАЛІЛЕО" (*стереокартограф фирмы „ГАЛИЛЕО"; stereocartograph „Galileo"; Stereokartograph n von Firma f (Erzeuger m) Galileo*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу для опрацювання аеро- та наземних фотознімків, призначених для створення топографічних карт і фототріангуляції. Фотограмметрична засічка будується двома проєктувальними важелями, які обертаються навколо сферичних суставів і імітують центри про-

єкцій. Камери мають нахил 8–12° і розворот до 20°. Спеціальним коректором враховують поправки за вплив систематичних похибок. Розмір знімків до 23×23 см^2, фокусна віддаль проєктувальних камер 86–220 мм, співвідношення м-бів знімок–карта 0,25–8,00. 8.

СТЕРЕОКОМПАРАТОР (*стереокомпаратор; stereocomparator; Stereokomparator m*): прилад для вимірювання плоских прямокутних координат, поздовжнього *p* та поперечного *q* паралаксів фотограмметричних точок на стереопарі знімків. С. має каретку, на якій розташовані ліва та права касети для двох знімків. Переміщення цієї каретки фіксується на шкалі абсцис *x*. Перпендикулярно до каретки розташований місток, вздовж якого переміщається система спостереження (по осі ординат *y*). Правому (деколи лівому) знімкові властиві незалежні паралактичні переміщення по диференційних напрямних, що дає змогу вимірювати поздовжній і поперечний паралакси. В автоматизованому С. відліки шкал приладу фіксуються автоматично на носіях типу перфострічки, магнетної стрічки або передаються безпосередньо в ЕОМ. Одночасно за допомогою клавіатури можна записати номер точки, для якої виконано вимірювання. Точність вимірювань координат і паралаксів залежить від марки приладу; напр., у Steco1818 точність відліку шкал *x* та *y* 10 мкм, *p* і *q* – 1–2 мкм. 8.

СТЕРЕОМАТ (*стереомат; stereomath; Stereomat*): перша фотограмметрична автоматична система для створення цифрової моделі місцевості, рисування горизонталей, виготовлення ортофотознімків. Перша модель С. створена в Канаді Г. Л. Хаброу (1958). Модель А-2000 виготовлена фірмою Вільда (Швайцарія) на базі універсального стереофотограмметричного приладу – авіографа. Знімки скануються електронним способом, а засічка виконується механічно за допомогою металевих просторових важелів. Отримані сигнали аналізує спеціальний пристрій, унаслідок чого видаються сигнали керування для усунення поперечного паралакса і визначення поздовжнього паралакса та кореляції зображень. Один ортофотознімок виготовляють майже 2 год, профілювання моделі здійснюється зі швидкістю 7 мм/с. Недолік системи: ненадійно працює під час знімання плоских і стрімких форм рельєфу. 8.

СТЕРЕОМЕТР (*стереометр; stereometer; Stereometer n*): основний прилад диференційованого методу складання карт, призначений для викреслювання горизонталей на планових аерофотознімках. Винахідник приладу – Ф. В. Дробишев. Ідея приладу полягає в автоматичному врахуванні поправок у виміряні різниці поздовжніх паралаксів фотограмметричних за вплив елементів зовнішнього та взаємного орієнтування. Виправлені поздовжні паралакси дають змогу легко визначити перевищення будь-якої точки стереомоделі, а отже, зобразити рельєф горизонталями. Задачу враховування поправок розв'язують корекційні механізми; чотири коректори запропонував Ф. В. Дробишев, а два – М. Д. Коншин. Прилад широко використовувався для складання карт м-бів 1:25000–1:100000. 8.

СТЕРЕОМЕТРОГРАФ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*стереометрограф фирмы „К. ЦЕЙСС"; stereometrograph; Stereometrograph n von Firma f (Erzeuger m) C. Zeiss*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу для опрацювання планових аерофотознімків з метою створення топографічних карт, а також для фототріангуляції. Фотограмметрична засічка здійснюється двома просторовими важелями, які обертаються навколо лівого і правого центрів проєкцій. Дві проєктувальні камери можуть нахилятись на поздовжній і поперечний кути, а знімки в своїй площині можуть обертатися на будь-який кут. Модель D цього приладу дає змогу опрацьовувати знімки з перетвореними зв'язками. Формат знімків до 23×23 см^2, фокусні віддалі знімків 98–215 см, кути нахилу

±5^g і обертання ±30^g. Співвідношення м-бів знімок–карта 0,2 – 12,5. Для реєстрації результатів вимірювань до приладу додається координетр. 8.

СТЕРЕОПАРА (*стереопара; stereo mate; Bildpaar n, Stereogramm m*): два знімки одного об'єкта, отримані з деякого базису фотографування. Під час їх одночасного розглядання виникає просторове сприйняття об'єкта (стереоефект). С. можуть бути й два малюнки, деталі яких лінійно (паралактично) зміщені. 8.

СТЕРЕОПЛАНІГРАФ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*стереопланиграф фирмы „К. ЦЕЙСС"; stereoplanigraph; Stereoplanigraph m von Firma f (Erzeuger m) C. Zeiss*): універсальний стереофотограмметричний прилад оптичного типу, призначений для створення топографічних карт і фототріангуляції, з використанням аеро- або фототеодолітних знімків. Фотограмметрична засічка розв'язується оптично – проєктуванням двох зображень на екранчики-дзеркала, в центрі яких нанесені вимірювальні марки. Прилад працює на подібних пучках променів. У ньому є три комплекти камер з фокусними віддалями 100, 150 та 200 мм, які можуть нахилятись і обертатись у своїх площинах. Формат знімків до 23×23 см^2, кути нахилу камер до 30^g, обертання – до 400^g. Співвідношення м-бів знімок–карта 0,1 – 5. У моделі С-8 є ортофотопроєктор, що розширює можливості приладу. 8.

СТЕРЕОПРОЄКТОР РОМАНОВСЬКОГО (*стереопроектор Романовского; Romanovskiy's stereoprojector; Stereoprojektor m von Romanowski*): універсальний стереофотограмметричний прилад механічного типу, призначений для створення топографічних карт і побудови фототріангуляції. Фотограмметрична засічка здійснюється двома просторовими механізмами, в яких просторові важелі імітують положення проєктувальних променів. Пучки променів перетворені. Знімки в касетах завжди горизонтальні, а задачу трансформування здійснює корекційний механізм. Фокусна віддаль приладу 150 – 300 мм, фокусна віддаль знімків 36 – 300 мм. Формат знімків до 180×180 мм^2. Співвідношення м-бів знімок–карта 0,1 – 10,0. 8.

СТЕРЕОСКОП (*стереоскоп; stereoscope; Messstereoskop n*): простий оптичний прилад для одночасного розглядання стереопари з метою отримати об'ємну модель об'єкта. Найчастіше застосовуються лінзово-дзеркальні С., якими можна розглядати фотознімки зі збільшенням 1,5–2 рази. 8.

СТЕРЕОСКОП ДЗЕРКАЛЬНО-ЛІНЗОВИЙ (*зеркально-линзовый стереоскоп; catadioptric stereoscope; Spigellinsenmessstereoskop n*): оптичний прилад, призначений для стереоскопічного розглядання знімків. Складається з двох великих дзеркал, прикріплених до ніжок стереоскопа та розташованих під кутом 45° до площини стола. Пара малих дзеркал змінює хід променів від великих дзеркал до очей спостерігача на 90°. Між великими та малими дзеркалами встановлено збільшувальні лінзи, через які розглядають знімки з невеликим збільшенням (удвічі–тричі). 8.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНА КАМЕРА СКИ-8 (*стереофотограмметрическая камера СКИ-8; stereophotogrammetric camera SKI-8; Zweibildmessungskamera SKI-8*): створена в Московському держунті під керівництвом І.Г.Індиченка; призначена для стереознімання з близьких віддалей. Дві малоформатні камери (60×60 мм^2) розташовані на штанзі так, що віддаль між ними (базис знімання) може змінюватись від 150 до 1800 мм. Закривачі камер працюють синхронно. Фокусна віддаль 105–125 мм, відносний отвір 1:3,5. 8.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРІЯ (*стереофотограмметрия; stereophotogrammetry; Stereofotogrammetrie f, Zweibildmessung f*): розділ фотограмметрії, який розглядає теорію та технологію опрацювання стереоскопічної пари фотознімків. 8.

СТИСЛИВІСТЬ ПОРОДИ (*сжимаемость породы; rock compressibility; Schrumpfung f des Felsens m*): здатність породи до зменшення об'єму під дією навантаження. 4.

СТИСНЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*сжатие цифровой картографической информации; compression of digital cartographical information; Verdichtung f (Kompression f) der digitalen Karteninformation f*): опрацювання за допомогою ЕОМ цифрової картографічної інформації для вилучення в межах потрібної точності її надлишку. 5.

СТІЙКІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО СИГНАЛУ (*устойчивость геодезического сигнала; steadiness of geodetic signal; Beständigkeit f des Vermessungssignals n*): здатність сигналу зберігати рівновагу від швидкісного натиску вітрового навантаження 30–50 кг·м$^{-2}$, який перевертає сигнал. С. г. с. забезпечують достатня ширина його основи та відповідна глибина закладання якорів основних стовпів. Ширина основи сигналу дорівнює 1/5–1/4 його висоти до столика плюс 2 м. 13.

СТІКАННЯ НАНОСІВ (*сток наносов; drain of alluvion; Abflieβung f der Alluvion f*): загальна кількість наносів, перенесених річкою у твердому та розчиненому стані через живий переріз потоку за певний проміжок часу (місяць, сезон, рік). 4.

СТІЛ ПРИТИСКНИЙ (*стол прижимной; clamping table; gedrückter Tisch m*): металева плита, гладка або з системою рівчаків, яка є складовою частиною аерофотоапарата, а точніше, його механізму, що вирівнює аероплівку в площину в момент фотографування. У механічному методі вирівнювання металева плита притискає плівку до вирівнювального скла, розташованого в фокальній площині аерофотоапарата. У пневматичному методі вирівнювання плівка або присмоктується до стола (метод вакууму), або притискається до нього (метод наддуву) створенням в аерофотокамері надмірного тиску. 8.

СТОКСА ЗАДАЧА (*задача Стокса; Stokes problem; Aufgabe f von Stokes*): визначення зовнішнього ґравітаційного поля W планети і форми поверхні рівня S потенціялу сили ваги за її значеннями на цій поверхні $(\partial W/\partial n)|_S = -g$. При цьому вважають також, що відомі маса M планети і кутова швидкість ω її обертання. Стокс звів цю задачу до крайової задачі третьої теорії потенціялу. Замість W шукають збурювальний потенціял $T = W - U$, де U – „нормальний" потенціял. Розв'язок Стокса визначає лише головну частину T. Оскільки вимірювання g виконують на фізичній поверхні Σ, а не на поверхні рівня (геоїді) S, то потрібно ще перейти від Σ до S (задача редукування), попередньо „забравши" маси між Σ і S (задача регуляризації геоїда). Обидві задачі не розв'язуються однозначно, бо невідома густина мас між Σ і S. Тому розв'язок Стокса є наближеним розв'язком задачі визначення форми геоїда – це т. зв. стоксове наближення. 15.

СТОКСА ТЕОРЕМА (*теорема Стокса; Stokes theorem; Theorem n von Stokes*): якщо відома зовнішня поверхня рівня S потенціялу сили ваги, значення потенціялу W_0 на ній (або загальна маса M) і потенціял Q відцентрової сили, то зовні цієї поверхні потенціял W сили ваги і сила ваги визначаються однозначно. На основі цієї теореми Стокс одержав формули Клеро, не використовуючи гіпотезу про гідростатичну рівновагу Землі. 15.

СТОКСА ТЕОРІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФІГУРИ ЗЕМЛІ (*теория определения фигуры Земли Стокса; Stokes theory of earth figure determination; Stokes'sche Theorie der Erdfigurbestimmung f*): виникає із розв'язування Стокса задачі (1849). Узагальненням теорії Стокса, із якої виключена потреба регуляризації геоїда і редукування виміряних g, є теорія Молоденського. 15.

СТОКСА ФОРМУЛА (*формула Стокса; Stokes formula; Stokes'sche Formel f*): виражає в нульовому наближенні розв'язку задачі Молоденського, аномалію висоти геоїда ζ_0 над еліпсоїдом відліку (нормальним еліпсоїдом) через аномалії сили ваги

$$\Delta g = g - \gamma,$$

де g – значення сили ваги зі спостережень; γ – нормальне значення сили ваги на еліпсоїді:

$$\zeta_0 = \frac{R^2}{4\pi\gamma}\iint_\sigma \Delta g S(\rho,\psi) d\sigma.$$

Тут σ – сфера середнього радіуса R Землі; ρ – віддаль точки, в якій обчислюється ζ_0, від центра сфери; ψ – центральний кут елемента поверхні сфери $d\sigma$; $S(\rho,\psi)$ – функція Стокса:

$$S(\rho,\psi) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2n+1}{n-1} \frac{R^n}{\rho^{n+1}} P_n(\cos\psi),$$

де $P_n(\cos\psi)$ – поліном Лежандра степеня n. 15.

СТОКСА ФУНКЦІЯ (*функція Стокса; Stokes function; Stokes'sche Funktion f*): функція $S(\psi)$ у вигляді ряду, який просумував англ. учений Стокс (1849):

$$S(\psi) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2n+1}{n-1} P_n(\cos\psi),$$

або

$$S(\psi) = 1 + \frac{1}{2\sin(\psi/2)} - 5\cos\psi -$$

$$-6\sin\frac{\psi}{2} - 3\cos\psi \ln(\sin\frac{\psi}{2} + \sin^2\frac{\psi}{2}),$$

де $P_n(\cos\psi)$ – поліном Лежандра, n – степінь полінома; ψ – сферична віддаль між досліджуваною і біжучою точками. Ця функція використовується у геодезії фізичній. 15.

СТОЛИК ГЕОДЕЗИЧНОГО СИГНАЛУ (*столик геодезического сигнала; table of geodetic signal; Tischchen n des Vermessungssignals n*): див. Зовнішній геодезичний знак. 13.

СТОРІЧЧЯ ЮЛІАНСЬКЕ (*юлианское столетие; Julian century; julianisches Jahrhundert n*): див. Одиниці міри часу. 18.

СТОРОНА БАЗИСНА (*базисная сторона; basis side; Basisseite f*) сторона мережі тріангуляції, яку безпосередньо вимірюють світло – або радіовіддалеміром. С. б. вимірюють на кінцях рядів тріангуляції 1 кл. У суцільних мережах 1 кл. та 2 кл. С.б. треба розташовувати рівномірно і не рідше, ніж через 25 трикутників, при цьому одна С. б. має бути у середині мережі. Відносна похибка С. б. сторін тріангуляції 1 кл. не має бути більша 1 : 400 000, а 2 кл. – 1: 300 000. 13.

СТОРОНА ВИХІДНА (*исходная сторона; initial side; Ausgangsseite f*): див. Мережа базисна. 13.

СТОРОНА ЗАМИКАЛЬНА (*замыкающая сторона; closing-head side; schließende Seite f*): пряма між початковим і кінцевим пунктами геодезичних побудов. 13.

СТОРОНА ПРОМІЖНА (*промежуточная сторона; intermediate side; Verbindungsseite f*): сторона ряду трикутників тріангуляції, яка розташована навпроти кута проміжного. 13.

СТРАТИФІКАЦІЯ АТМОСФЕРИ (*стратификация атмосферы; atmosphere stratification; Stratifikation f der Atmosphäre*): полягає у розподілі температури в атмосфері з висотою, від якого залежать розвиток та інтенсивність процесів конвекції. С. а. має бути стійка, нестійка або нейтральна стосовно сухого (і ненасиченого) або насиченого повітря. При стійкій С. а. вертикальний ґрадієнт температури має бути менший від адіабатичного (за відсутності насичення – менший від сухо-адіабатичного, при насиченні – менший за волого-адіабатичний); при нестійкій С. а. – більший від адіабатичного. С. а. з ґрадієнтами між сухо- і волого-адіабатичними наз. вологонестійкою. Пробували замінити термін С. а. на термін „нашарування" або „розшарування", але з цими словами поєднується зорова уява, далека від абстрактного поняття стратифікації, тому поширення, як заміна терміна С. а., вони не отримали. 14.

СТРІЛА ПРОГИНУ КРИВОЇ (*стрела изгиба кривой; curve deflection; Kurveneinbiegung f, Kurvenbiegungspfeil m*): довжина перпендикуляра від середини хорди до кривої. 1.

СТРІМКІСТЬ СХИЛУ (*крутизна ската; slope gradient; Böschungsmaßstab m*): кут між напрямом схилу з горизонтальною площиною. С. с. на топографічній карті визначають за допомогою графіка стрімкості

або обчислюють за формулою $\operatorname{tg}\alpha = h/d$, де α – кут нахилу; h – перевищення верху схилу над його основою, d – закладення схилу. 7.

СТРІЧКА МІРНА (*мерная лента; measuring tape; Messband n*): призначена для вимірювання віддалей. Виготовляють зі сталі, коефіцієнт лінійного розширення якої $1\cdot10^{-5}$, довжина 20 або 24 м, ширина 12 і 20 мм, товщина 0,4 мм. Ручки суставно прикріплені до полотна, яке в цьому місці вдвічі-втричі потовщене. Початок та кінець С. м. позначений штрихами, нанесеними біля вирізів-гачків. У них вставляють шпильки під час вимірювань, так що центр шпильки повинен збігатися зі штрихом. Кожен метр С. м. маркують з двох боків латунними пластинками з цифрами на них, півметри – латунними заклепками, дециметри позначені отворами діаметром 1 мм. Крім описаних штрихових С. м., є шкалові (на кожному з кінців стрічки є шкала з міліметровими поділками) та кінцеві (початок стрічки – нуль, а кінець – 20 м). Точність вимірювання 1:1000–1:5000. Під час транспортування С. м. намотують на кільце. 14.

СТРУКТУРА АТМОСФЕРИ (*структура атмосферы; atmosphere structure; Aufbau m der Erdatmosphäre f*): характеризується вертикальним розподілом густини повітря, водяної пари, аерозолів та ін. частин атмосфери Землі, а також її тиском і температурою. Основні гази, які формують С. а.: азот – 78,9 %, кисень – 20,95 % і аргон – 0,93 %, її об'єму; у невеликих кількостях містяться вуглекислий газ, озон, водень, неон, гелій, криптон і ксенон. С. а. містить водяну пару, а також аерозолі – найдрібніші завислі тверді та рідкі частинки. Основні елементи, які характеризують стан атмосфери: температура і вологість повітря, атмосферний тиск. Основна маса атмосфери (95 %) міститься на висоті до 30 км. Тому всі основні перетворення світлового потоку – ослаблення, розсіювання, зміна яскравості, викривлення променів, відбуваються в цьому шарі. Аерозолі – оптично найактивніші складові атмосфери, їх розміри змінюються в межах 0,01–40 мкм. На аерофотографічний процес здебільшого впливають аерозолі, частинки яких 0,4 мкм і більше. Частинки понад 1 мкм є лише біля поверхні Землі. 3.

СТРУКТУРА ВИХІДНОЇ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*структура исходной цифровой картографической информации; structure of initial digital cartographical information; Struktur f der digitalen Ausgangskarteninformation f*): структура, що відповідає вимогам для розташування її в банку цифрових карт або спеціальним вимогам користувача. 5.

СТРУКТУРА ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*структура цифровой картографической информации; structure of digital cartographical information; Struktur f der digitalen Karteninformation f*): правила розташування даних у масивах цифрової картографічної інформації. 5.

СТУПЕНІ ВІЛЬНОСТІ (*степени свободы; degree of freedom; Freiheitsgrade m pl*): основний параметр багатьох розподілів. Кількість С. в. r дорівнює кількості вимірювань n або розрядів k мінус кількість незалежних умов s або зон розподілу, тобто $r = k - s$, $r = n - s$. 20.

СТУПІНЬ ГІПСОМЕТРИЧНИЙ (*гипсометрическая ступень; hypsometric coefficient; hypsometrische Stufe f*): прийнятий для зображення рельєфу проміжок на карті між двома сусідніми горизонталями. 5.

СТЬЮДЕНТА КРИТЕРІЙ (t-критерій) (*критерий Стьюдента (t-критерий); Students test; Test von Student (t-Test)*): використовується для перевірки двох гіпотез: 1) H_I – про рівність математичного сподівання X випадкових величин деякому фіксованому числу m_0, тобто $M[x] = m_0$. 2) H_{II} – про рівність математичних сподівань двох величин випадкових X та Y, тобто $M[X] = M[Y]$.

Перевірку H_I здійснюють так:

1) Обчислюють статистичне значення С. к. за формулою

$$t = \frac{\bar{x} - m_0}{\sqrt{\hat{S}^2}} \cdot \sqrt{n},$$

де $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ – середнє статистичне величини X; $\hat{S}^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$ – статистична оцінка дисперсій величини X; m_0 – певне фіксоване число; n – обсяг вибірки.
2) За кількістю ступенів довільності $k = n - 1$ і заданим рівнем значущості L за допомогою таблиці критичних точок розподілу Стьюдента визначають $t_{кр}$. Якщо $|t| \le t_{кр}$, то гіпотеза H_I приймається, в протилежному випадку відхиляється.
Перевірку H_{II} виконують так:
1) Визначають статистичне значення t-критерію за формулою:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(n_x - 1)\hat{S}_x^2 + (n_y - 1)\hat{S}_y^2}} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y - 2)}{n_x + n_y}},$$

де $\bar{x}$, $\bar{y}$ – середні статистичні величини X та Y; $\hat{S}_x^2$, $\hat{S}_y^2$ – статистичні оцінки дисперсій випадкових величин X та Y; n_x, n_y – обсяги їх вибірок. 2) За кількістю ступенів довільності $k = n_x + n_y - 2$ та заданим рівнем значущості L, використовуючи таблиці критичних точок t-розподілу, знаходять $t_{кр}$. Якщо $|t| \le t_{кр}$, то гіпотеза H_{II} приймається, інакше відхиляється.

СУББОТІН ІВАН ЄГОРОВИЧ (28.01.1932). 1951 вступив у Свердловський гірничий ін-т на спеціальність „Маркшейдерська справа", який закінчив 1956. Працював маркшейдером на будівництві шахт в Узбекистані, 1960 переїхав до Києва. Працював у різних проєктних ін-тах Києва геодезистом, керівником групи, головним спеціалістом, начальником відділу вишукувань. Із 1980 до 2000 працював доц., потім проф. кафедри інженерної геодезії Київського національного ун-ту будівництва і архітектури. 1976 захистив кандидатську, 1992 – докторську дисертації. Опублікував 140 наукових і навчально-методичних праць, зокрема 8 – у галузі інженерної геодезії. Основний науковий напрям – удосконалення інженерно-геодезичних вишукувань і дослідження деформацій земної поверхні та інженерних споруд.

СУБТРАКТИВНИЙ СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ (*субтрактивный способ получения цветных изображений; subtractive method of color imagery producing; Substraktionsmethode f der Farbenbildserhaltung f*): ґрунтується на принципі вилучення деякої ділянки спектра з білого кольору; кольори отримують відокремленням основних кольорів синього (*С*), зеленого (*З*) і червоного (*Ч*) від білого (*Б*):

Ж = *Б* – *С*; *П* = *Б* – *З*; *Г* = *Б* – *Ч*.

Жовтий (*Ж*), пурпуровий (*П*), голубий (*Г*) кольори наз. додатковими. Світлофільтри цих барв є субтрактивними світлофільтрами. С. с. о. к. з. ґрунтується на використанні багатошарових фотографічних матеріалів, з трьома емульсійними шарами на одній підкладці. Жовтий фільтр дає змогу запобігти дії синіх променів на ортохроматичні та панхроматичні шари. Він складається із селективно-поглинального колоїдно-дисперсного срібла, яке вилучається під час хеміко-фотографічного оброблення. Для кольорової фотографії при С. с. о. к. з. виготовляють різні типи фотоматеріалів: негативні – для денного світла, негативні та позитивні – для штучного світла. 3.

СУМА ПОДІЙ (*сумма событий; sum of events; Summe f der Ereignisse n pl*): подія, яка полягає в появі хоча б однієї з цих подій. Напр.: подія *A* – поява додатної похибки під час першого вимірювання, подія *B* – поява додатної похибки під час другого вимірювання, подія *C* – поява додатної похибки або під час першого, або під час другого вимірювання. Тобто подія *C* є сумою подій *A* і *B*: *C* = *A* + *B*. 20.

СУПУТНИК ЗЕМЛІ АКТИВНИЙ (*активный спутник Земли; active Earth satellite; aktiver Erdsatellit m*): ШСЗ із джере-

лом сигналів для певного виду спостережень (оптичний маяк – для фотографічних, ґенератор радіоімпульсів – для радіотехнічних і т. д.). 9.

СУПУТНИК ЗЕМЛІ ГЕЛІОСИНХРОННИЙ (*гелиосинхронный спутник Земли; heliosynchronous Earth satellite; heliosynchroner Erdsatellit m*): ШСЗ на орбіті геліосинхронній. Найчастіше С. З. г. призначаються для розвідування природних ресурсів, дистанційного зондування земної поверхні тощо. 9.

СУПУТНИК ЗЕМЛІ ГЕОСИНХРОННИЙ (*геосинхронный спутник Земли; geosynchronous artificial Earth satellite; geosynchroner Erdsatellit m*): ШСЗ, що рухається по орбіті геосинхронній, тобто середня кутова швидкість обертання якого навколо планети дорівнює швидкості її добового обертання навколо своєї осі (7,292115·10^{-5} $с^{-1}$). Такий супутник, якщо не брати до уваги чинники, які збурюють його рух, щодня описує на земній поверхні одну й ту саму трасу (див. Траса супутника) у формі симетричної відносно екватора вісімки з амплітудою широти $-i \le \varphi \le +i$ (де i – нахил орбіти, див. Елементи орбіти). На висоті ~35770 км, маючи ширину смуги огляду земної поверхні вздовж траси ~18 тис. км, його можна використовувати для багаторічного систематичного огляду відповідної частини Землі. 9.

СУПУТНИК ЗЕМЛІ ГЕОСТАЦІОНАРНИЙ (*спутник Земли геостационарный; geostationary Earth satellite; geostationärer Erdsatellit m*): ШСЗ, елементи орбіти якого обчислені так, щоб він займав нерухоме положення відносно поверхні планети. За теорією руху небесних тіл незбуреного орбіта С. З. г. має бути коловою ($e = 0$), екваторіальною ($i = 0°$), геосинхронною ($T = 24$ зор. год.). При цьому космічний апарат (КА) стало перебуватиме в зеніті деякого пункту земного екватора, заданого довготою λ, на висоті ~36 тис. км. Орбіти реальних С. З. г. під впливом збурювальних чинників дещо відхиляються від теоретичних, тому такі КА здійснюють коливання відносно заданих їм точок стояння. С. З. г. використовують для створення мереж глобального радіотелефонного зв'язку, ретрансляції теле- і радіопрограм і в геодезії. 9.

СУПУТНИК ЗЕМЛІ ПАСИВНИЙ (*пассивный спутник Земли; passive Earth satellite; passiver Erdsatellit m*): ШСЗ, який під час спостережень використовується лише як відбивач сонячних променів або світлових чи радіоімпульсів, надісланих зі станцій спостережень. Він не має приладів (або вони під час спостережень не працюють) для генерування власних чи ретранслювання надісланих до нього сигналів. 9.

СУПУТНИКИ GPS (*спутники GPS; GPS Satellites; GPS Satelliten m pl*): космічні апарати NAVSTAR глобальної позиційної системи NAVSTAR GPS. 9.

СУПУТНИКИ ЗЕМЛІ ГЕОДЕЗИЧНІ (*геодезические спутники Земли; geodetic artificial Earth satellites; geodätische Erdsatelliten m pl*): ШСЗ, призначені для розв'язування певних геодезичних задач, залежно від чого вибирають їх орбіти, комплект бортових приладів, форму і конструкцію космічного апарата. Супутники для створення космічної тріангуляції на основі фотографічних спостережень мали сферичну форму і дзеркальну поверхню (*PAGEOS*, США) або обладнувалися ксеноновими імпульсними лампами (*ANNA*, США). Поверхня супутників для геодинамічних досліджень на основі лазерних спостережень покрита відбивачами лазерних променів (*LAGEOS*, США). Супутники для картографування обладнані засобами дистанційного зондування земної поверхні (*LANDSAT*, США). Нівелювання поверхні Світового океану виконується за допомогою супутників, обладнаних радіовисотомірами (*SEASAT*, США). Сучасні GPS-визначення пунктів виконують за допомогою супутників, обладнаних водневими стандартами частоти, атомними годинниками, бортовими процесорами, складним комплектом радіоелектронної апаратури для формування і трансляції навігаційних сигналів (*NAVSTAR*, США) тощо. 9.

СУПУТНИКИ ЗЕМЛІ НАВІГАЦІЙНІ (*навигационные спутники Земли; navigational artificial Earth satellites; Navigationserdsatelliten m pl*): ШСЗ, що входять до складу навігаційних супутникових систем (напр., НАВСТАР ГПС), призначені для оперативного визначення координат і навігаційних параметрів траспортних засобів усіх видів. У комплекті С. З. н. є радіоелектронні прилади, які формують і в певні моменти часу випромінюють спеціальні сигнали, з пакетами стабільної частоти, позначками точного часу й інформацією про елементи їх орбіт. Транспортні засоби мають мати приймачі навігаційних сигналів, які одночасно визначають відстані до кількох С. З. н.; за елементами орбіт обчислюють їх координати на момент спостереження і з розв'язання оберненої просторової лінійної засічки обчислюють свої координати. Супутникові навігаційні системи *Transit* (США), *Navstar* GPS (США), *Глонасс* (Росія) широко застосовуються і в геодезії. 9.

СУПУТНИКИ NAVSTAR (*спутники NAVSTAR; NAVSTAR Satellites; NAVSTAR Satelliten m pl*): космічні апарати NAVSTAR глобальної позиційної системи NAVSTAR GPS. 9.

СУПУТНИКИ ПЛАНЕТ (*спутники планет; secondary planet (satellite); Satelliten m pl der Planeten m pl*): див. у назвах планет. 5.

СУПУТНИКОВА НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА „TRANSIT" (*спутниковая навигационная система „Transit"; satellite navigation system "Transit"; TRANSIT Navigationssatellitensystem n*): створена у США її широко використовують у багатьох країнах. Складається з шести супутників розташованих на близьких до колових полярних орбітах з висотою 1000–1100 км і періодом обертання 106–107 хв., а також мережі наземних станцій стеження та введення даних. Для визначення місця розташування в цій системі застосовують допплерівський інтеґральний метод. Сер. кв. похибка визначення місця стаціонарного об'єкта за результатами спостереження ШСЗ в одному витку становить 12–28 м. 6.

СУПУТНИКОГРАМА (*спутникограмма; satellite diagram; Satellitengramm n*): отримане за допомогою супутникових фотографічних установок негативне або позитивне зображення ділянки зоряного неба під час проходження по ньому ШСЗ. За вимірюваннями та обчисленнями С. визначають топоцентричні координати (α – пряме сходження світила, δ – схилення) супутників на зареєстровані моменти часу. Ці координати використовують у синхронному (геометричному) методі геодезії космічної для передавання координат *XYZ* або *BLH* з опорних на нові геодезичні пункти при віддалях між ними 200–2000 км. 9.

СУПУТНИКОЦЕНТРИЧНІ НАПРЯМИ (*спутникоцентрические направления; satellite-centric directions; Zentralsatellitenrichtungen f pl*): напрями на точки поверхні планети в момент знімання, проведені з центра супутникоцентричної інерційної системи координат. Вони визначаються через супутникоцентричне пряме сходження і схилення точки поверхні. Під час оцінки точності визначення С. н. на точки поверхні враховують такі джерела похибок: наявність випадкових і систематичних похибок вимірювань координат зір і пунктів на знімках; метрична нестабільність деформації світлочутливого шару; кількість і розташування на знімку опорних зір, фокусні відстані камер; наявність похибок координат вихідних пунктів під час визначення оператором взаємної орієнтації знімків; похибки визначення операторів орієнтування камер; внутрішню рефракцію в приладовому відсіку космічного корабля; наявність систематичних і випадкових похибок у каталогах зір. 3.

СУСТАВ ПРОСТОРОВИЙ (*шарнир пространственный; spatial joint; räumliches Gelenk n*): пристрій механічного типу, призначений для просторового механічного центрального проектування в фотограмметричних приладах. Конструктивно

складається з первинного вала з вилкою, яка може обертатись на деякий кут; вторинного вала, встановленого на вилці і який несе муфту; ще є напрямний стрижень для прямолінійного руху. С.п. застосовують в універсальних стереофотограмметричних приладах. 8.

СУЧАСНІ РУХИ ЗЕМНОЇ КОРИ (*современные движения земной коры; contemporary movements of the Earth's crust; gegenwärtige Bewegungen f pl der Erdoberfläche f (der Erdrinde f)*): відбуваються упродовж відносно коротких інтервалів часу: від місяця до років і десятків років. С. р. з. к., на відміну від молодих, четвертинних, новітніх та ін., можна визначити повторними геодезичними вимірюваннями, а також мареографічними спостереженнями. 21.

СУЧАСНІСТЬ КАРТИ (*современность карты; being up date of the map; Kartengegenwart f*): відповідність картографічного зображення карти його сучасному стану. 5.

СФЕРИЧНИЙ НАДЛИШОК (*сферический избыток; spherical excess; sphärischer Exzess m*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

СФЕРИЧНІ ТРИКУТНИКИ МАЛІ (*малые сферические треугольники; minor spherical triangles; kleine sphärische Dreiecken m pl*): див. Розв'язування сфероїдних трикутників. 17.

СФЕРОЇД (*сфероид; spheroid; Sphäroid n*): поверхня, утворена обертанням еліпса навколо його малої осі. В загальному випадку сфероїдом наз. будь-яку поверхню, подібну до сфери чи кулі. 14.

СФЕРОЇД ЗЕМНИЙ (*земной сфероид; Earth spheroid; Erdsphäroid n*): фігура, яку мала б Земля, якщо б вона перебувала в гідростатичній рівновазі. У геодезії поняття С. з. звичайно ототожнюють з поняттям еліпсоїд земний. 17.

СХЕМА ВИДАННЯ КАРТИ ТЕХНОЛОГІЧНА (*технологическая схема издания карты; technological scheme of map production; technologischer Plan m der Kartenausgabe f*): див. План видання карти технологічний. 5.

СХЕМА ҐАВССА-ДУЛІТЛЯ (*схема Гаусса-Дулитля; shceme of Gaus-Dullitle; Schema n von Gauss-Dullitle*): схема для акуратного і компактного розв'язування системи рівнянь нормальних методом послідовного вилучення невідомих. Схему опрацював Ґавсс, а Дулітль її удосконалив у вигляді спеціальної таблиці-схеми. В цій схемі обчислюють коефіцієнти рівнянь нормальних еквівалентних і шукані невідомі, при цьому результати обчислень у кожному рядку таблиці можуть бути проконтрольовані. 20.

СХЕМА ЗБІЖНОСТІ (*схема совпадения; coincidence circuit; Vereinigungsvorrichtung f*): див. Імпульсно-фазовий метод вимірювання віддалей. 13.

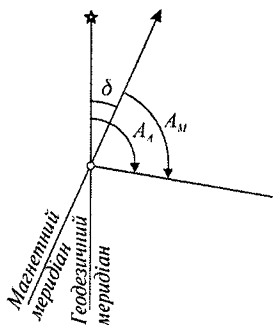
СХЕМА ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ ЕКВІВАЛЕНТНА (*эквивалентная схема оптической системы; equivalent scheme of optical system; Äquiwalentsschema n des optische Systems n)*: метод подання схеми складної оптичної системи в простому вигляді. Тут не порушуються правила побудови зображення, зате спрощується сам хід такої побудови. 8.

СХЕМА ОРОГРАФІЧНА (*орографическая схема; orographical sketch; orographisches Schema n*): складається під час виконання картографічних робіт, здебільшого для правильного зображення рельєфу відмиванням, коли для відмивання немає, або є дуже мало для цього картматеріалів (карти з пластичним зображенням рельєфу, карти гіпсометричні, карти рельєфні, цифрові моделі рельєфу тощо). На С. о. показують передусім головні структурні лінії, межі орографічних районів, гірські хребти, вершини, перевали, причому особливо уважно характеризують хребти, поділяючи їх на головні та другорядні, з гострим і круглястим обрисами, з асиметричними схилами тощо. Переважно С. о. складають у кольорах; напр., міжгірські западини та широкі долини річок показують штриховими паралельними лініями зеленого кольору. 5.

СХЕМА РОЗМІЧУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ (*схема разбивочной сети; scheme of layout network; Entwurf m des Absteckungsnetzes n*): креслення, на якому зображені розташування і форма розмічувальної мережі, вказані номери її пунктів, типи центрів закріплення, м-б, віддаль між пунктами, величини кутів у трикутниках, дирекційні кути сторін тощо. 1.

СХИЛЕННЯ (*склонение; declination; Deklination f*): кут із вершиною в центрі допоміжної небесної сфери (або відповідна дуга круга схилення), відлічений від площини небесного екватора до напряму на небесний об'єкт у межах від 0 до +90°, якщо об'єкт вище екватора, або до –90°, якщо об'єкт нижче екватора. С. є загальною координатою першої та другої екваторіальних систем небесних координат. 9.

СХИЛЕННЯ МАГНЕТНОЇ СТРІЛКИ (*склонение магнитной стрелки; compass declination; magnetische Deklination f*): кут δ між геодезичним $A_Г$ і магнетним $A_М$ меридіанами у заданій точці.



Щоб перейти від $A_М$ до $A_Г$ і навпаки, враховують С. м. с., яке наз. східним, якщо магнетний меридіан відхиляється від геодезичного на схід, і західним, якщо – на захід. Східному С. м. с. приписують знак плюс, західному – мінус. У зв'язку з неоднорідністю магнетного поля Землі, а також у зв'язку з переміщенням магнетних полюсів відносно географічних, С. м. с. залежить від місця та часу. Розрізняють вікові, річні та добові зміни С. м. с. Вікові зміни С. м. с. досягають десятків градусів, річні та добові – виражаються в мінутах. Добові зміни С. м. с. не перевищують 15′. Див. Магнетне поле Землі. 12.

СХИЛЕННЯ СВІТИЛА (*склонение светила; star declination; Deklination f des Himmelskörperes m*): див. Координати небесні. 10.

СХИЛИ ДОЛИНИ (*склоны долины; valley slopes; Talböschungen f pl, Talneigungen f pl*): підвищені ділянки суші, які обмежують з боків ложе долини. 4.

СХІД СВІТИЛА (*восход светила; rising of celestial body; Himmelskörperaufgang m, Aufgang m des Himmelskörperes m*): момент перетину світилом астрономічного горизонту, коли воно переходить із невидної частини небесної сфери у видну. 10.

СХОДЖЕННЯ ТУНЕЛЮ (*сбойка тоннеля; tunnel linkage; Durchschlag m des Tunnells m*): з'єднання двох незалежно розроблюваних зустрічних підземних виробок (тунелів) у межах технологічної точності. Для забезпечення С. т. виконують комплекс гірничо-прохідницьких і геодезично-маркшейдерських робіт. До геодезично-маркшейдерських робіт належать: побудова планової та висотної геодезичної основи на поверхні, передавання координат і дирекційного кута з поверхні у підземні виробки, побудова геодезичної основи під землею, розмічування траси тунелю тощо. Під час будівництва метрополітену граничне зміщення осей зустрічних вибоїв не має перевищувати 100 мм, гідротехнічних тунелів – 200 мм. 1.

Т

ТАБЛИЦЯ ПЕВТІНҐЕРА (*таблица Певтингера; Pevtinger's table; Tafel f von Pewtinger*): сувій завдовжки 674 і завширшки 34 см, на якому зображена територія від Британських островів до гирла р. Ганг. Такий формат зумовив стиснутість картографічного зображення з півночі на південь, площові елементи (напр., Чорне море) зобразились витягнутими стрічками вздовж карти. Т. П. можна наз. картою умовно, бо навіть, такий елемент основи карти математичної як масштаб тут не витриманий. На Т. П. тонкими прямими лініями показані шляхи, підписи населених пунктів і віддалі між ними. Великі й важливі за значенням на . пункти, крім підписів, зображували перспективними рисунками будинків, а таке місто як Костантинополь – столиця Візантійської імперії, зображене ще й рисунком статуї і троном монарха. Цінність її полягає в тому, що на ній зображені українські землі, місця заселення її окремими племенами (напр. роксолани – група сарматських племен, що вели боротьбу проти скіфів, грецьких колоній). 5.

ТАЛЬВЕҐ (*тальвег; thalweg; Talweg m*): лінія, що сполучає найнижчі точки дна річкової долини, яру, балки та ін. ерозійних форм рельєфу. 5.

ТАЛЬКОТТА СПОСІБ (*способ Талькотта; Talcott's method; Talkott'ische Weise f*): спосіб визначення широти місця спостереження, що ґрунтується на вимірюванні в меридіані за допомогою мікрометра окулярного невеликої різниці зенітних відстаней двох зір, північної і південної, координати яких відомі, а відповідні кульмінації розділені незначним (3–15^{m}) проміжком часу. Для реалізації способу добирають пари зір для спостережень і складають робочі ефемериди. Спостереження пар зір для визначення широти можна виконувати в довільних малих годинних кутах і на постійних нитках сітки ниток труби астрономічного інструмента. Точність визначення широти Т. с. за допомогою універсального інструмента 0,3″. 18.

ТАНГАЖ (*тангаж; tangage*): кут нахилу літака вздовж осі, що збігається з напрямом лету. Під час аерофотознімання цей кут стабілізують з точністю ±1° за допомогою автопілота, напр. АП-6Е або АП-28Л1Ф. 8.

ТАНГЕНС КРИВОЇ (*тангенс кривой; curve tangent; Tangente f des Kreisbogens m*): віддаль від вершини кута повороту до початку або кінця кривої. 1.

ТАРТАЧИНСЬКИЙ РОМАН МАКСИМОВИЧ (1.12.1935). 1950–53 навчався у Львівському гірничому технікумі, 1953–54 – у Дніпропетровському гірничому технікумі за напрямом „Геологія та розвідка корисних копалин". 1962 закінчив Львівський політехнічний ін-т за спеціальністю „Інженерна геодезія". Викладач кафедри геодезії з 1962. Захистив кандидатську дисертацію „Дослідження бокової рефракції в тріангуляції". Доц. кафедри геодезії (1975–85), зав. кафедри прикладної геодезії (1985–94), доц. цієї ж кафедри з 1994. Опублікував понад 50 наукових праць, серед них три навч. посібники з грифом Мін. освіти України: „Вишукування та проєктування інженерних споруд", „Основи інженерної геодезії", „Інженерна геодезія" (Ч. 1), видані в Україні вперше українською мовою. Основний науковий напрям – дослідження впливу довкілля на результати геодезичних вимірювань.

ТАРУВАННЯ ЕХОЛОТА (*тарирование эхолота; test (control) of depth sounder; Tarieren n des Echolots n*): порівняння виміряних ехолотом глибин з глибинами, виміряними еталоном. Т. е. зазвичай виконують на таких глибинах: 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50 і 60 м. Т. е. можна виконати, використовуючи контрольну дошку або контрольний вібратор і як виняток поверх-

ню дна. Т. е. виконують щоденно 1–2 рази в спокійну погоду, в характерних місцях денного просування робіт. 6.

ТАХЕОГРАФ (*тахеограф; tacheometrical protractor; Tachograph m*): транспортир геодезичний з круговою шкалою і лінійкою. 14.

ТАХЕОМЕТР (*тахеометр; tacheometer; Tachymeter n*): прилад геодезичний, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, віддалей та перевищень. Т. класифікують за типом віддалемірів, що застосовуються у них, та способом реєстрації результатів вимірювань. 14.

ТАХЕОМЕТР З ВЛАСНОЮ БАЗОЮ (*внутрибазный тахеометр; inner-basis tacheometer; Tachymeter n mit innerer(eigener) Basis f*): тахеометр з віддалеміром із власною базою. 14.

ТАХЕОМЕТР НОМОГРАМНИЙ (*номограмный тахеометр; nomogram tacheometer; Diagrammtachymeter n*): тахеометр з номограмою, зображення якої передається в поле зору труби. Т. н. – прилад для автоматизованого вимірювання горизонтальних віддалей та перевищень за допомогою номограмних кривих, нанесених на додатковому вертикальному крузі, суміщеному з віссю обертання труби. Зображення номограмних кривих передається в поле зору труби, якщо вертикальний круг ліворуч. Т. н. використовують для тахеометричного знімання і створення знімальної основи. В основі Т. н. покладена ідея Е.-Гаммера про використання номограм, що замінюють віддалемірні нитки. Віддаль між номограмними кривими змінюється під час нахилу труби згідно з формулами для визначення горизонтальних віддалей і перевищень. На номограмному крузі нанесені: основна крива, криві горизонтальних віддалей (з коефіцієнтами 100 і 200) та криві перевищень (з коефіцієнтами ±10, ±20, ±50, ±100 чи іншими залежно від приладу). Точність визначення віддалей Т. н. досягає 1:500, а перевищень – 2–20 см залежно від віддалі та використаної кривої. Для вимірювань використовують спеціальні рейки, встановлені вертикально за допомогою рівня. Горизонтальні

Табл. 1. Електронно-оптичні тахеометри

Назва	Країна-виробник	Фірма	Вимірювана віддаль, км	СКП –вимірювання:		
				довжини, мм	гор.кута, мгон	вер.кута, мгон
Та-5	СРСР	–	2	20	2	3,5
ЕОТ-2000	НДР	К.Цайсс	2	10	0,3	0,3
RSM-3	ФРН	Оптон	3	$10+2\cdot10^{-6}S$	0,3	1
RSM-4	ФРН	Оптон	3	$10+2\cdot10^{-6}S$	1	1
SDM-3	Японія	Соккіа	2,8	$3+2\cdot10^{-6}S$	2	2

Табл. 2. Електронні тахеометри

Назва	Країна-виробник	Фірма	Кутомірна система	Вимірювана віддаль, км	СКП –вимірювання:		
					довжини, мм	гор.кута, мгон	вер.кута, мгон
Та-3	СРСР	–	Імпульсна	1,7	$10+5\cdot10^{-6}S$	3,0	1,8
Рекота Рета	НДР	К.Цайсс	Кодова	3	$5+2\cdot10^{-6}S$	0,5/1	0,5/1
Геодиметр-400	Швеція	AGA	Динамічна	7	$5+5\cdot10^{-6}S$	0,5	0,5
Тахимат-ТС1610	Швайцарія	Ляйка	Динамічна	4	$2+2\cdot10^{-6}S$	0,5	0,5
GTS-3В	Японія	Топкон	Імпульсна	10,8	$5+3\cdot10^{-6}S$	0,7	0,7

віддалі та перевищення можна вимірювати для кутів нахилу до ±45°. У комплект Т. н. може входити спеціальний столик для виконання графічних побудов безпосередньо на станції. Відомі такі Т. н.: ТаН, Дальта = 020, Дальта = 010. Фірма „Оптон" (ФРН) виготовила тахеометр RTa = 4, в якому замість додаткового номограмного круга використано спеціальний кулачковий механізм, який кінематично зв'язаний з віссю обертання труби і вимірює віддалі між номограмними кривими. Але він не отримав широкого застосування. 19.

ТАХЕОМЕТР ПОДВІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ (*тахеометр двойного изображения; double-image tacheometer; Doppelbild-tachymeter n*): тахеометр з віддалеміром подвійного зображення. 14.

ТАХЕОМЕТРИ ЕЛЕКТРОННІ (*электронные тахеометры; electronic tacheometer; elektronisches Tachymeter n*): тахеометри, в яких конструктивно об'єднано теодоліт і світловіддалемір. У сучасних Т. е. для лінійних вимірювань використовують світловіддалеміри з цифровим фазометром. Результат вимірювань у кодах подають в обчислювальний пристрій, куди також вводять результати метеорологічних вимірювань. Кутові вимірювання виконують оптичними або електронними теодолітами. В першому випадку круги відлічують візуально і вводять в обчислювальний пристрій. Такі Т. е. наз. електронно-оптичними. На їх табло можна вивести виміряну похилу лінію з урахуванням метеофакторів, її горизонтальну проєкцію, горизонтальні та вертикальні кути, перевищення, прирости координат, а в багатьох із них висоти пунктів і їхні координати. Відомості про деякі тахеометри цієї групи подані в табл. 1.

Тахеометри, в яких кутомірною частиною є теодоліт електронний, дають результати вимірювання кутів і ліній у кодовій формі. Вони відразу пересилаються в обчислювальний пристрій, куди вводять за допомогою клавіатури результати метеорологічних спостережень, вихідні дані тощо. В кутомірній частині Т. е. використовують кодову систему визначення напрямів, імпульсну систему визначення кутових величин або динамічну систему визначення кутових величин. На табло можна вивести значення таких же величин, як в електронно-оптичних тахеометрах. Тахеометри, в яких вся інформація автоматично записується на електронних носіях, наз. реєструвальними. У табл. 2 подані характеристики деяких Т. е. Їх широко застосовують для знімання. Завдяки системам реєстрації інформації вони є першою ланкою автоматичного складання топографічних карт. 13.

ТАХЕОМЕТРИ ЕЛЕКТРОННІ РЕЄСТРУВАЛЬНІ (*регистрирующие электронные тахеометры; electronic registering tacheometers; elektronisches Registriertachymeter n*): див. Тахеометри електронні. 13.

ТАХЕОМЕТРИ ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНІ (*электронно-оптические тахеометры; electro-optical tacheometers; optisches Tachymeter n mit elektronischem Entfernungsmesser m*): див. Тахеометри електронні. 13.

ТАХОҐЕНЕРАТОР (*тахогенератор; speed transducer; Tachogenerator m*): давач регулювання кількості обертів двигуна; використовується в електронному командному приладі під час аерофотознімання. 8.

ТВЕРДЖЕННЯ АПОЛЛОНІЯ (*положения Аполлония; Apolloniu's theorems; Lehrsatz m von Apollonios*): зв'язок між екстремальними м-бами a, b (півосями еліпса спотворень) і м-бами вздовж меридіанів і паралелей m, n (спряженими напівдіаметрами цього ж еліпса). Сума квадратів спряжених напівдіаметрів еліпса – величина стала і дорівнює сумі квадратів його півосей, тобто $m^2 + n^2 = = a^2 + b^2$. Площа паралелограма, побудованого на спряжених напівдіаметрах еліпса – величина стала і дорівнює площі прямокутника, побудованого на його півосях, тобто $mn \cdot \sin i = ab$. Ці рівняння використовуються для визначення a, b за відомими m, n, i. 5.

ТЕКСТ (*текст; text; Text m*): у друкуванні: 1) основна частина друкарського набору (без малюнків тощо); 2) друкарський шрифт, кеґль якого дорівнює 20 пунктів (7,52 мм). 5.

ТЕКТОГЕНЕЗ (*тектогенез; tectogenesis; Tektogenesis n*): сукупність тектонічних рухів і процесів, під дією яких формуються тектонічні структури земної кори. 4.

ТЕКТОНІКА (*тектоника; tectonics; Tektonik f*): 1) будова частини земної кори, яка визначається сукупністю тектонічних порушень та історією їх розвитку; 2) вчення про будову земної кори, геологічні структури та закономірності їх розташування і розвитку. 4.

ТЕКТОНІЧНИЙ ЦИКЛ (*тектонический цикл; tectonic cycle; tektonischer Zyklus m*): сукупність геологічних явищ у поступально-спрямованому розвитку тектоносфери, що характеризується закономірною еволюцією рухомої (геосинклінальної) складчастої зони від закладення геосинкліналі до завершення в її межах складчастих, складчасто-брилових процесів і зв'язаного з ними або такого, що настає безпосередньо за ними, гороутворення. Т. ц. часто означують термінами: цикл складчастості, епоха складчастості або скорочено – складчастість. Найбільше вивчені байкальська, каледонська, герцинська, мезозойська і альпійська складчастості. 4.

ТЕКТОНІЧНИЙ ШОВ (*тектонический шов; tectonic junction; tektonische Fuge f*): лінійно-витягнута зона, яка є поверхневим проявом глибинних розломів. Розташована на межі великих структурних елементів, напр., антиклінорії, серединні масиви і складчасті зони, що їх оточують. 4.

ТЕКТОНІЧНІ ЕРИ (*тектонические эры; tectonic age; tektonische Ären f pl*): тривалі періоди розвитку земної кори, які починаються закладенням геосинкліналей і завершуються формуванням складчастих структур на значних площах Землі. 4.

ТЕКТОНІЧНІ СУЧАСНІ РУХИ (*тектонические современные движения; diluvial tectonic movements; tektonische gegenwärtige Bewegungen f pl*): рухи, що виявилися в історичний час і в сучасну епоху. Виражаються в опусканнях і підняттях частин земної кори, в утворенні розривних порушень і зміщень у них, а також у формуванні складчастих структур. Т. с. р. деколи можна безпосередньо спостерігати та інструментально вимірювати. 4.

ТЕЛЕМЕТР (*телеметр; telemeter; Telemeter n*): безрейковий бінокулярний віддалемір зі сталою базою; ґрунтується на стереоскопічності зору двома очима. Легкий, малий за розмірами, використовується у зніманні окомірному. Точність приладу суттєво залежить від віддалі. 19.

ТЕЛЕОБ'ЄКТИВ (*телеобъектив; teleobjective; Teleobjektiv n*): див. Об'єктив. 14.

ТЕЛУРОЇД (*теллуроид; tellurioid; Telluroid n*): топографічна або гіпсометрична поверхня планети, яку частинами зображають на топографічних картах. Ця поверхня розташована від прийнятого еліпсоїда на відстанях, що дорівнюють нормальним висотам її точок. По суті, телуроїд – це головна частина фізичної поверхні Землі, що відповідає прийнятому „нормальному" потенціялу. 15.

ТЕЛУРОМЕТРИ (*теллурометры; tellurometer; Telluromesser m*): див. Радіовіддалеміри. 13.

ТЕМПЛЕТ (*темплет; template*): поліграфічне зображення на папері або пластику. Обернена сторона зображення покрита невисихним клеєм. Потрібне зображення вирізають і наклеюють на оригінал. 14.

ТЕНДЕНЦІЯ БАРИЧНА (*барическая тенденция; barometric tendency; barische Tendenz f*): зміна атмосферного тиску в певній точці внаслідок його неперіодичних коливань за 1 год. Значення Т. б. можуть досягати 1 мм рт. ст. і більше. Поправками за Т. б. виправляють результати вимірювань. 19.

ТЕНЗОР ІНЕРЦІЇ (*тензор инерции; inertia tensor; Trägheitstensor m*): важливе поняття теорії обертання твердого тіла навколо центра мас (центра інерції) *O*. Застосовується в геодезії космічній, геоди-

наміці, у дослідженнях фігури Землі та ін. планет. Якщо розглядати тіло як сукупність точок з масами m_i та радіусами-векторами $\vec{r}_i$ відносно O, то співвідношення між лінійною швидкістю точки i та кутовою швидкістю тіла $\vec{\omega}_i$ буде: $\vec{v}_i = \vec{\omega} \times \vec{r}_i$. Тому момент імпульсу $\vec{L}$ цього тіла відносно т. O дорівнюватиме:

$$\vec{L} = \sum(m_i \cdot \vec{r}_i \times \vec{v}_i) = \sum \vec{\omega} \cdot m_i r_i^2 - \sum m_i \vec{r}_i(\vec{\omega} \cdot \vec{r}_i),$$

що у системі координат $Oxyz$, враховуючи $\vec{r}_i \times \vec{\omega} = x_i\omega_x + y_i\omega_y + z_i\omega_z$, дає:

$$L_x = I_x\omega_x + I_{xy}\omega_y + I_{xz}\omega_z;$$
$$L_y = I_{xy}\omega_x + I_y\omega_y + I_{yz}\omega_z;$$
$$L_z = I_{xz}\omega_x + I_{yz}\omega_y + I_z\omega_z,$$

де I_x, I_y, I_z – т. зв. осьові моменти інерції; $I_{xy} = I_{yx}$, $I_{xz} = I_{zx}$, $I_{zy} = I_{yz}$ – відцентрові моменти інерції:

$$I_x = (y_i^2 + z_i^2)m_i,\ I_{xy} = x_i y_i m_i,$$
$$I_y = (x_i^2 + z_i^2)m_i,\ I_{xz} = x_i z_i m_i,$$
$$I_z = (x_i^2 + y_i^2)m_i,\ I_{yz} = y_i z_i m_i.$$

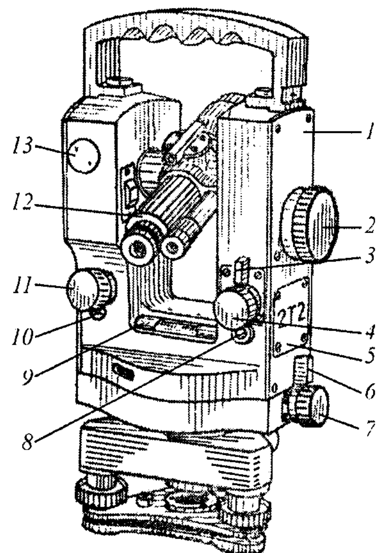
Отже, $\vec{L}$ складно залежить від розподілу мас у тілі, а його напрям зазвичай не збігається з напрямом кутової швидкості $\vec{\omega}$. Матриця моментів інерції

$$\begin{vmatrix} I_x & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{yx} & I_y & I_{yz} \\ I_{zx} & I_{zy} & I_z \end{vmatrix}$$

наз. тензором інерції. Осі тіла, що збігаються з осями системи координат, наз. головними осями інерції, а величини I_x, I_y, I_z – головними моментами інерції. У цьому випадку недіагональні коефіцієнти дорівнюють нулеві.

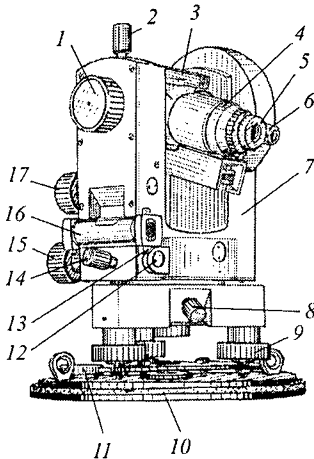
ТЕНЗОР ПОХИБОК (*тензор ошибок; error tensor; Fehlertensor m*): тензорна величина, яка характеризує точність деякої шуканої величини або процесу. Напр., для оцінки точності визначення супутникоцентричних напрямів на точки поверхні планети Т. п. має такий вигляд: $M_{ij}^2 = FM^2F^T$, де F – функціональне подання похибок шуканих величин (прямого сходження та схилення) як похибок елементів внутрішнього орієнтування (f, x, y), похибок вимірювання координат точки знімка (x, y), похибок переходу від системи координат знімка до інерційної системи (По та Пі). Тут $M^2 = m^2$, m^2 – тензори елементарних похибок. 8.

ТЕОДОЛІТ (*теодолит; theodolite; Theodolit m*): прилад геодезичний, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Згідно з ДЕСТ 10529-86, Т. поділяють на високоточні з точністю вимірювання кутів $m < 1''$, точні – $m < 10''$ і технічні – $m > 10''$ (див. Метрологічні характеристики теодолітів). Усі сучасні Т. оптичні. До Т. ставлять такі вимоги: стабільність заданих результатів вимірювань; надійність; уніфікація вузлів і деталей; змога оснащення різноманітним приладдям, що надає Т. додаткових функцій; змога працювати в різних кліматичних умовах. Уперше термін theodolite (теодоліт) застосував англієць Діґґс (1552). Перший Т. технічної точності сконструював англієць Джон Сіссон (1730). На рис., *а* показано точний теодоліт 2Т2. Тут *1* – бокова кришка; *2* –барабан мікрометра; *3*, *6* – закріплювальні гвинти прапорцевого типу; *4*, *7*– навідні гвинти відповідно труби і алідади горизонтального круга; *5* – кри-



а

шка; *9* – рівень при алідаді горизонтального круга і *8* – його виправний гвинт; *10* – штекерне гніздо; *11* – встанівний гвинт рівня при алідаді вертикального круга; *12* – ковпачок сітки ниток; *13* – закривка



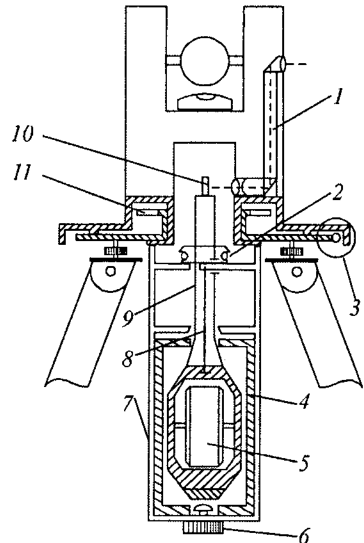
б

На рис., *б* показано технічний теодоліт 2Т-30. Тут *1* – фокусувальний гвинт, *2, 8, 14* – закріплювальні гвинти труби, горизонтального круга та алідади; *3* – коліматорний візир; *4* – кришка сітки ниток; *5, 6* – окуляр зорової труби та відлікового мікроскопа; *7* – колонки; *9* – підіймальний гвинт; *10* – дно пакувальної скриньки; *11* – місце для насадження окуляр; *12* – порожнистий гвинт з пружиною; *16* – циліндричний рівень і *13* – його виправні гвинти; *15, 17* – навідні гвинти алідади і труби. Навідного гвинта горизонтального круга на рис. не видно. 14.

ТЕОДОЛІТ АВТОКОЛІМАЦІЙНИЙ (*автоколлимационный теодолит; theodolite autocollimator; Autokollimationstheodolit m*): теодоліт, у якому сітку ниток та окуляр зорової труби замінено автоколімаційним окуляром, напр., окуляром конструкції І. Монченка. До автоколімаційних належать теодоліти типу ТБ-3, 2Т2А, 2Т5А. 1.

ТЕОДОЛІТ АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономический теодолит; theodolite astronomical; universal theodolite; astronomischer Theodolit m*): теодоліт для визначення широти, довготи та азимута із астрономічних спостережень. 14.

ТЕОДОЛІТ ГІРОСКОПІЧНИЙ (*гироскопический теодолит; Kreiseltheodolit m*); теодоліт з гірокомпасом, для автономного визначення астрономічних азимутів напрямів. Конструктивно об'єднує гіроблок і кутомірну частину –



оптичний теодоліт з автоколімаційною системою. Т. г. складається з маятникового гіроскопа, як давача напряму астрономічного меридіана, і теодоліта, який додатково має автоколімаційний окуляр для спостереження за положенням осі гіроскопа. Кутомірна частина Т. г. використовується для визначення напряму головної осі симетрії гіроскопа, яка збігається з напрямом астрономічного меридіана точки стояння приладу. Крім того, за допомогою кутомірної частини виконують прив'язку цього напряму до місцевого предмета. Маятниковий гіроскоп наз. також гірокомпасом, показувачем меридіана, гіробусоллю. Чутливий елемент *5* гіроскопа підвішений на тонкій металевій стрічці-торсіоні *8* всередині гірокамери *4*. Гіроскоп – трифазний асинхронний електродвигун. Електродвигун

живиться трифазним струмом за допомогою двох стрічкових струмопроводів *2* і торсіона *8*. Для спостереження за переміщенням чутливого елемента та фіксації на горизонтальному крузі *11* точок реверсії його коливань (точок, в яких вісь чутливого елемента гіроскопа змінює напрям руху) використовують спеціальну систему, яка складається з автоколіматора *1* на алідаді та дзеркала *10*, закріпленого на штанзі *9* чутливого елемента. Чутливий елемент міститься в корпусі гіроблока *7*. Корпус гіроблока скріплений з алідадою кутомірної частини. Під час переміщення приладу чутливий елемент скріплюють з корпусом гіроблока за допомогою аретира *6*. 7.

ТЕОДОЛІТ КОДОВИЙ (*кодовый теодолит; code theodolite; Codetheodolit m*): електронний теодоліт, в якому використана кодова система визначення напрямів. 13.

ТЕОДОЛІТ КОДОВИЙ РЕЄСТРУВАЛЬНИЙ (*регистрирующий кодовый теодолит; registering code theodolite; Coderegistriertheodolit m (coder Regiestriertheodolit m)*): теодоліт кодовий з автоматичною реєстрацією результатів вимірювань на носієві інформації. 14.

ТЕОДОЛІТ КООРДИНАТНИЙ (*координатный теодолит; coordinate theodolite; Koordinatentheodolit m*): теодоліт, яким із вимірювань безпосередньо отримують прирости координат. 14.

ТЕОДОЛІТ ЛАЗЕРНИЙ (*лазерный теодолит; laser theodolite; Lasertheodolit m*): теодоліт, у якому візирна вісь дублюється променем лазера. За конструкцією Т. л. поділяють на дві групи: теодоліт, у якому лазерна трубка з коліматором розташована паралельно зоровій трубі над нею; теодоліт, у якому лазерний промінь за допомогою призмо-лінзового блока або світловоду надходить в оптичну схему зорової труби.
У приладах першої групи виконується умова паралельності лазерного променя до візирної осі труби. Під час роботи з Т. л. оператор реалізує індикацію точки лазерним променем і спостерігає за нею в зорову трубу. Головний недолік цих Т. л. – зміщення (до 70 мм) лазерного променя з лінії візування трубою.
У приладах другої групи лазерний і візуальний канали суміщені, що дає змогу використовувати ці прилади в будівельно-монтажному виробництві (виконавче знімання підвісних стель і покриттів, у тунелебудуванні тощо). Найефективніші прилади цієї групи: лазерні насадки GLA-1, GLA-2, GLA-3 зі світловодом для теодолітів фірми „Вільд" (Швайцарія), теодоліт ДКМ-2А фірми „Вільд", теодоліт SLT-20 фірми „Соккіа" (Японія), теодоліт LTL-20ДР фірми Топкон (Японія). Конструктивною особливістю останнього приладу є те, що в ньому лазерний промінь подано в порожню вісь зорової труби від лазерної трубки, розташованої над теодолітом поперек зорової труби. Хоч у цьому теодоліті лазерна і візирна лінії суміщені, але повної коаксіальності не забезпечено через роздільне фокусування світлових каналів. Цей недолік ліквідовано в конструкції Т. л., яку розробив П. Баран. У ній роль фокусувального елемента виконує дзеркало компенсатора нахилу осі обертання труби, що одночасно забезпечує побудову вертикальних світлової і візуальної колімаційних площин. 1.

ТЕОДОЛІТ ПОВТОРЮВАЛЬНИЙ (*повторительный теодолит; repeating theodolite; Reiterationstheodolit m*): теодоліт, конструкція якого допускає обертання алідади як окремо від лімба, так і разом з ним. 14.

ТЕОДОЛІТ ПОЧІПНИЙ (*подвесной теодолит; hanging theodolite*): маркшейдерський теодоліт, конструкція якого допускає роботу в перевернутому стані. 14.

ТЕОДОЛІТИ ЕЛЕКТРОННІ (*электронные теодолиты; electronic theodolite; elektronische Theodoliten m pl*): теодоліти, функціональна схема яких містить електроніку. Т. е. поділяють за методом знімання інформації вимірювання. Напр., прилади, в яких застосована кодова, імпульсна або динамічна система визначення кутових величин. У Т. е. відбувається пе-

ретворення лінійного зміщення давача на кутове. Загальні принципи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, система осей (вертикальної, горизонтальної та візувальної) у Т. е. залишаються такими ж, як і в оптичних теодолітах. У них об'єднана оптико-механічна конструкція теодоліта з електронною кутомірною системою. Результати вимірювань зчитуються автоматично і виводяться на цифрове табло або автоматично реєструються в нагромаджувачі інформації. У цих теодолітах автоматично враховується нахил вертикальної осі завдяки електронному рівню. В точних теодолітах вимірюють кути при двох положеннях вертикального круга, опрацювання отриманих результатів, тобто врахування колімаційної похибки і місця нуля шкали вертикального круга виконується автоматично. Т. е. з кодовою системою наз. кодовими. В Т. е. (1995) найчастіше застосовують імпульсну систему визначення кутових величин і динамічну систему визначення кутових величин.
Найвідоміші фірми, які пропонують Т. е.: LEICA, KERN (Швайцарія), SOKKIA і NIKON (Японія), Hewlett-Packard (США). Фірма LEICA пропонує високоточні Т. е. з динамічною кутомірною системою Т-3000, Т-3000А, якими вимірюють горизонтальні і вертикальні кути з точністю 0,5″ (0,15 mgon) і теодоліти ТМ-5000 з точністю вимірювання кутів 0,6″ (0,2 mgon). Відомі Т. е. з імпульсною системою фірми SOKKIA: DT-2, DT-4, DT-5 і DT-6. Точність вимірювання кутів: першим – 1″, другим і третім – 5″ і останнім – 20″. Марки Т. е. фірми NIKON: NE-1, NE-10LA, NE-10L, NE-20S. Точність вимірювання ними кутів: першим – 1″, другим – 10″, третім і четвертим – 5″ і останнім – 20″. У цих теодолітах використана імпульсна кутомірна система. 13.

ТЕОРЕМА ГРАНИЧНА ЦЕНТРАЛЬНА (*центральная граничная теорема; central boundary theorem; zentraler Grenzlehrsatz m*): див. Ляпунова теорема. 20.

ТЕОРЕМА МНОЖЕННЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ (*теорема умножения вероятностей; theorem of multiplication of probabilities; Lehrsatz m des Multiplikation f der Wahrscheinlichkeiten*): для подій незалежних Т. м. й. формулюється так: імовірність добутку n незалежних подій A_i дорівнює добуткові ймовірностей цих подій, тобто

$$P(\prod_{i=1}^{n} A_i) = \prod_{i=1}^{n} P(A_i).$$

Т. м. й. для подій залежних читається так: ймовірність добутку двох або декількох залежних подій дорівнює добутку безумовної ймовірності однієї з цих подій на умовні ймовірності інших:

$$P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)\cdot P(A_2/A_1)\cdot$$
$$\cdot P(A_3/A_1A_2)\ldots P(A_n/A_1A_2\ldots A_{n-1})$$

(див. Ймовірність умовна). 20.

ТЕОРЕТИЧНА АСТРОНОМІЯ (*теоретическая астрономия; theoretical astronomy; theoretische Astronomie f*): див. Астрономія. 10.

ТЕОРІЇ ПОТЕНЦІЯЛУ ОБЕРНЕНІ ЗАДАЧІ (*обратные задачи теории потенциала; inverse problem of potential theory; Rückaufgaben f pl der Potentialstheorie f*): в обернених задачах потенціял вважається заданим у деякій ділянці простору; потрібно знайти форму і густину тіла. Це загальна, іноді кажуть змішана, обернена задача теорії потенціялу. Якщо, крім потенціялу, відомою вважається також форма тіла, то обернена задача наз. геофізичною або (особливо в зарубіжній літературі) ґравіметричною: шукається лише густина маси тіла. Якщо, крім потенціялу, відома густина тіла, то така задача є геодезичною оберненою задачею: визначається лише форма тіла. Кожна з цих задач може бути як зовнішня, так і внутрішня – залежно від того, в якій ділянці простору відносно поверхні тіла заданий потенціял. Т. п. о. з. мають єдину аналітичну суть, і дослідження кожної з них вимагає розгляду виразу об'ємного потенціялу. У випадку геофізичної задачі, якщо потенціял $V(P)$ і поверх-

ня σ тіла τ відомі, цей вираз – відносно шуканої густини δ мас тіла – є лінійним інтеґральним рівнянням I роду. У випадку геодезичної задачі, тобто якщо задані потенціял $V(P)$ і густина δ (напр., δ = const), маємо нелінійне інтеґральне рівняння теж I роду.

Основна особливість, що характеризує Т. п. о. з., – їх некоректність; вона зумовлена передусім нестійкістю (у класичному розумінні) розв'язку інтеґральних рівнянь I роду, які описують ці задачі. Обернені задачі є некоректними за Адамаром; за певних умов їх можна розглядати як умовно коректні або коректні за Тихоновим. Під час дослідження і розв'язування конкретної оберненої задачі, існування розв'язку якої не підлягає сумніву, потрібно довести теорему єдиності розв'язку в прийнятому класі функцій, використавши додаткові умови, і теорему стійкості розв'язку відносно малих змін у вихідних даних. Окремі Т. п. о. з. уперше були досліджені в математиці в 30-х роках XX ст.: спочатку були одержані теореми єдиності розв'язків для внутрішньої геодезичної задачі, а пізніше для зовнішньої. 15.

ТЕОРІЇ ПОТЕНЦІЯЛУ ПРЯМІ ЗАДАЧІ (*прямые задачи теории потенциала; direct problems of potential theory; Direktaufgaben f pl der Potentialstheorie f*): задачі знаходження значень потенціялу в фіксованих точках простору. Для об'ємного потенціялу ця пряма (зовнішня або внутрішня) задача теорії потенціялу формулюється так: задане тіло τ, тобто відома поверхня σ, яка його обмежує, і задана функція розподілу густини δ його надр. Потрібно знайти об'ємний потенціял цього тіла:

$$V(P)=\int_{\tau}\frac{\delta(Q)}{r_{PQ}}dr_Q$$

у довільно взятій т. P простору (відповідно зовнішній або внутрішній). Це звичайна задача інтеґрального числення. Але навіть у випадку тіл з постійною густиною (δ = = const) інтеґрал в елементарних функціях виражається тільки для деяких ділянок τ найпростішого вигляду, напр., для кулі й для еліпсоїдів обертання (стиснутих і витягнутих). При цьому для еліпсоїдів остаточні формули настільки громіздкі, що є незручними для практичного користування. Об'ємні інтеґрали, через які виражають потенціяли однорідних тривісних еліпсоїдів, зусиллями класиків були зведені до поверхневих інтеґралів (формула Ґавсса), або для обчислення внутрішнього потенціялу – до одновимірних інтеґралів (результати Лагранжа, Ґавсса, Дірихле); зовнішні потенціяли еліпсоїдів легко обчислюються потім через внутрішні за допомогою відповідно складених пропорцій, які випливають із теорем Лапласа, Айворі та Маклорена про притягання еліпсоїдів. Наведені приклади показують, що навіть у випадку потенціялів тіл простих конфіґурацій неможливо обійтись під час їх обчислення без квадратурних або кубатурних формул. Задача обчислення потенціялу тіл заданої форми і з відомою густиною, яку деколи наз. прямою задачею ґравіметрії, важлива для пошукової геофізики. Якщо за даними геологічних, сейсмічних або деяких інших досліджень вдається визначити положення і форму (можна і наближено) тіла (залягання корисних копалин), то, обчисливши, при допущенні його постійної густини, потенціял або його похідні на поверхні, можна знайти внесок цього тіла в реальне ґравітаційне поле Землі, що дають змогу потім методом добору знайти густину досліджуваного об'єкта й уточнити його форму. Загальним розв'язком зовнішньої Т. п. п. з. можна вважати розклад потенціялу в ряди кульових функцій, коефіцієнти яких легко обчислюються за відомою формою і густиною утворень, що притягуються. 15.

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ (*теория вероятностей; probability theory; Wahrscheinlichkeitsrechnung f*): математична наука, яка вивчає закономірності випадкових явищ. 20.

ТЕОРІЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ (*теория ошибок измерений; theory of measurement errors; Messungsfehlerstheorie f*): математична дисципліна (складова частина математичної статистики), яка вивчає теорію знаходження достовірних значень експериментальних величин і оцінки їхньої точності за результатами багаторазових рівноточних вимірювань цієї величини. 20.

ТЕРАМЕТР (*терраметр; terrametr; Terrameter n*): див. Світловіддалеміри двохвильові. 13.

ТЕРАСА (*терасса; terrace; Terrasse f*): природна горизонтальна або трохи нахилена ділянка, що розташована на схилах річкових, балкових та ін. долин, узбережжі морів і озер. Т., розташована безпосередньо над заплавою, вважається першою, наступна – другою і т. д. Т. є також у Карпатських і Кримських горах. 4.

ТЕРИТОРІЯ ВИРОБНИЧА (*производственная территория; industrial area; Betriebsgebiet n*): частина території населеного пункту, що використовується для виробництва, постачання, а також прибирання та утилізації відходів. 4.

ТЕРИТОРІЯ ЗАБУДОВАНА І НЕЗАБУДОВАНА (*застроенная и незастроенная территория; built-up and unbuilt area; bebautes und unbebautes Gelände n*): забудована – частина території населеного пункту, яка зайнята житловими будівлями та ін. спорудами; незабудована – прилегла до попередньої частина території, що забезпечує функціонування і обслуговує житлові будівлі та ін. споруди (присадибні, городньо-садові ділянки, подвір'я, стоянки автомобілів тощо). 4.

ТЕРИТОРІЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ (*территория населенного пункта; area of settlement; Gemeindegebiet n*): частина земної поверхні, визначена межами і виділена за адміністративними і господарськими ознаками. 4.

ТЕРИТОРІЯ НЕСПЛАНОВАНА (*неспланированная территория; original terrain sufrace; ursprüngliches Terrain n*): ділянка місцевості з непорушеними природними формами рельєфу, що відведена для будівництва. 1.

ТЕРИТОРІЯ СПЛАНОВАНА (*спланированная территория; planned terrain sufrace; Planierungsgrundstück n*): ділянка місцевості зі зміненими в процесі будівництва природними формами рельєфу згідно з проєктом вертикального розпланування. 1.

ТЕРМОГРАФІЯ (*термография; thermography; Thermographie f*): спосіб отримання і розмноження копій різних чорно-білих штрихових оригіналів, що ґрунтується на здатності термочутливих матеріалів змінювати свій стан під дією теплового випромінювання. Термографічні процеси поділяють на прямі та посередні. У прямих використовують термореактивний папір, в якому під дією тепла відбувається хемічна реакція, внаслідок чого утворюються забарвлені сполуки. У посередніх – вводиться термокопіювальний шар, який під впливом теплових променів топиться, внаслідок чого утворюється рисунок на папері. 3.

ТЕРМОМЕТР-ПРАЩ (*термометр-пращ; sling thermometer; Thermometer n*): ртутний термометр, який використовують для визначення температури повітря в польових умовах. Це товстостінний капіляр, один кінець якого залютований, а інший є резервуаром. Верхня межа шкали до +50°C, а нижня до –36°C. Т.-п. зберігають у металевому або дерев'яному футлярі. Для вимірювання температури повітря Т.-п. обертають у горизонтальній площині на рівні витягнутої руки на линві завдовжки до 1 м. Швидкість обертання 1–2 об./с. Відлічують Т.-п. після 1 хв обертання. Знову обертають Т.-п. і відлічують кожні 20 с, поки вони стануть однакові. 19.

ТЕРМОСТАТ (*термостат; thermostat; Thermostat n*): див. Ґенератор кварцовий. 13.

ТЕРЦІЯ (*терция; great primer; Terz f*): у друкуванні: друкарський шрифт, кеґль якого дорівнює 16 пунктів (6,02 мм). 5.

ТЕСТ-ОБ'ЄКТ (*тест-объект; test object; Test-Objekt m*): об'єкт з відомими кількісни-

ми та якісними характеристиками, який використовують для дослідження точності, достовірності, ефективності та ін. параметрів методик, технологій приладів, процесів. Різноманітні Т.-о. широко застосовуються в геодезії, фотограмметрії, космічних методах дистанційного зондування земної поверхні тощо. 8.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ КАРТИ (*техническое задание проектирования карты; performance specification of map design; technische Aufgabe f der Kartenprojektierung f*): містить перелік питань, які враховують під час проєктування карти науково-технічного. Сюди належать: вихідні дані щодо основи карти математичної, типу і призначення карти, її формату, кількості аркушів, дані про територію – величина, форма, розташування на земній поверхні і вимоги щодо характеру і величин спотворень при зображенні її на карті тощо. Можуть також розглядатися питання щодо вміщення на карті додаткового текстового та ілюстративного матеріалу, як і інших графічних побудов. Т. з. п. к. здебільшого подає замовник, його уточнюють разом із відповідними фахівцями і редактором карти й оформляють у вигляді пояснювальної записки. 5.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕОДОЛІТІВ (*технические характеристики теодолитов; technical characteristics of theodolite; technische Angaben f pl der Theodoliten m pl*): параметри оптичної, механічної, електронної та вимірювальної систем теодоліта, що визначають діапазони та умови роботи приладу, а також його метрологічні показники. Згідно з ДЕСТ 10529-86, виготовляють теодоліти Т1, Т2, Т5, Т15, Т30 і Т60 та їхні модифікації Т15М, Т30М – для маркшейдерії; Т5К, 2Т5К, Т15К – з компенсатором при вертикальному крузі; Т1А, Т2А, 2Т2А, 3Т2КА, Т5А – з автоколімаційним окуляром; 2Т30П, 2Т5КП, 3Т5КП, 2Т2П, 3Т2КП – із земною трубою. За кордоном теодоліти власних конструкцій виготовляють відомі фірми Leica (Швайцарія), Sokkia (Японія), Zeiss (Німеччина) та ін. На сучасному етапі розвитку геодезичного приладобудування найпоширеніші теодоліти електронні і тахеометри електронні. У табл. подані основні Т. х. т., які випускали в СРСР і широко застосовуються на практиці. У теодолітах з компенсатором при вертикальному крузі межа компенсації 4′, похибка компенсації 2″, в 3Т2КП – 0,8″. 14.

ТЕХНОКАРТ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*технокарт фирмы „К. ЦЕЙСС"; technocart*): універсальний стереофотограмметричний прилад для опрацювання наземних фотознімків нормального або паралельного (рівновідхиленого) випадків фототеодолітного знімання. Просторова засічка розв'язується двома площинними механізмами (системами лінійок). Формат знімків до 23×23 см^2, фокусна віддаль 50–215 мм, кут конвергенції від –2 до 6°, коефіцієнт передачі від моделювальної системи до координатографа 0,16–6,25. Для приладу створений пристрій, який дає змогу опрацьовувати наземні фотознімки, отримані при нахилених оптичних осях фототеодолітів. 8.

ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНА КАРТОГРАФІЧНА (*автоматизированная картографическая технология; automated cartographical technology; automatisierte Kartentechnologie f*): сукупність методів організації інформаційного і програмного забезпечення, розроблена стосовно певних обчислювальних засобів і призначена для використання в операціях автоматизованого виготовлення цифрових і топографічних карт. 5.

ТИГЕЛЬ (*тигель; platen; Tiegel m*): масивна металева плита в тигельній друкарській машині, яку використовують для притискування паперу до вкритих фарбою друкуючих елементів друкарської форми. 5.

ТИПИ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ЗНАКІВ (*типы гидроакустических знаков; types of hydro-acoustic signs (marks); Typpen m pl der hydroakustische Zeichen*): закріплені на дні моря сталі донні знаки, які є геодезичними пунктами. До основних Т. г. з. нале-

жать: буй зі сталим випромінюванням; пульсуючий гідроакустичний буй; пінгер – пульсуючий буй, який періодично випромінює акустичний імпульс із неточно встановленим інтервалом часу; респондер – за сигналом, який надходить кабелем, видає акустичний імпульс; гідрофон; транспондер. 6.

ТИПИ ЛЕГЕНДИ КАРТИ (*типы легенды карты; types of map legend; Zeichenerklärungsarten f pl der Karte f*): залежать передовсім від тематики карти, обсягу та складності її навантаження. Деякі Т. л. к.: *елементарні*, що пояснюють вузьку тематику змісту карти, їх побудова залежить від показників якісного і кількісного навантаження; опрацювання їх є найпростішим; *типологічні* – складніші за характером типи легенди, опрацювання яких грунтується на науковій класифікації зображуваних на карті об'єктів і явищ за спільними ознаками, при цьому виділяють певні групи і в них окремі підгрупи, типи, види тощо; *синтетичні,* що подають на картах взаємозв'язок між компонентами чи окремими їх частинами (напр., на картах земельних ресурсів та їх оцінки). 5.

Технічні характеристики теодолітів

Характеристика	Тип теодоліта					
	Т1	2Т2 2Т2П	Т2	2Т5К 2Т5КП	Т15 Т15К	Т30 2Т30
Збільшення зорової труби, разів	30 (40)	27,5	25	27,5	25	20
Поле зору зорової труби, град.	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Фокусна віддаль об'єктива, мм	340	218,6	250	218.6	–	157
Діаметр вихідного отвору, мм	–	1,4	1,4	1,4	–	1,35
Коефіцієнт ниткового віддалеміра	–	100	100	100	100	100
Найменша віддаль візування, м	5	2	1,5	2	1,5	1
Діаметри лімбів, мм						
горизонтального	135	90	90	95	76	72
вертикального	90	65	65	70	72	72
Ціна поділки лімбів, мін.						
горизонтального	10	20	20	60	60	10/60
вертикального	10	20	20	60	60	10/60
Збільшення відлікового мікроскопа, разів	–	–	–	–	–	18
горизонтального	–	45,6	45,6	76,2	–	–
вертикального	–	63,2	63,2	73,5	–	–
Ціна поділки шкали мікроскопа, с	1	1	1	60	60	–/300
Похибка відліку, с	–	0,1	0,1	6	6	60/30
Ціна поділки рівня при алідаді, с						
горизонтального круга	10 (7)	15	15	30	45	45
вертикального круга	15 (10)	15	15	–	–	–
накладного рівня	10 (5)	10	10	–	–	–
Збільшення оптичного центрира, разів	6–13	2,5	2,5	2,5	–	–
Маса теодоліта, кг	11	4.8	5,2	3,5	3,5	2,2
Маса штатива, кг						
дерев'яного ШР-160	–	–	5,3	–	–	5,3
металевого ШР-140	–	–	–	–	–	3,8
Висота теодоліта, мм	245	225	222	225	210	175
Температурний діапазон, град.	±40°					

ТИСК АТМОСФЕРНИЙ (*атмосферное давление; atmospheric pressure; atmosphärischer Druck m, Luftdruck m*): сила, з якою стовп повітря тисне на одиницю площі. Зі збільшенням висоти над поверхнею Землі стовп повітря, а відповідно й Т. а., зменшується. Крім того, на Т. а. впливають температура, вологість повітря і турбулентність атмосфери. Т. а. на рівні моря і широті 45° при температурі 0°С дорівнює в середньому 760 мм рт. ст. або 1013,25 гПа (див. Одиниці міри тиску). Такий тиск наз. нормальним. У геодезії Т. а. вимірюють у барометричному нівелюванні, світло- і радіовіддалемірних вимірюваннях та ін. випадках. 19.

ТИСК ПАРЦІАЛЬНИЙ (*парциальное давление; partial pressure; Partialdruck m*): див. Вологість повітря. 13.

ТИЧКА (*веха; stake (perch); Stab m, Stange f, Feldmessbake f, Fluchtstab m*): дерев'яний або металевий брусок завдовжки близько 2 м округлої або трикутної форми, з одного боку загострений; дерев'яна Т. завершується металевим наконечником. Т. розфарбована через рівні проміжки білою та червоною фарбами. Т. може бути телескопічною і мати круглий рівень. Використовують для тичкування ліній, а також як візирну ціль під час кутових вимірювань, а разом з відбивачем – під час світловіддалемірних вимірювань. Електрифіковану Т. завдовжки 20–30 см встановлюють на ручці теодоліта. 14.

ТИЧКУВАННЯ ЛІНІЇ (*провешивание линии; line tracing; Absteckung f einer Geraden f*): зводиться до позначення прямої лінії на місцевості між двома тичками, встановленими на її кінцях. Довгу лінію для зручності й підвищення точності вимірювання її довжини позначають декількома тичками, встановленими у прямовисній площині початкової точки, що проходить через лінію. Цю площину наз. створом лінії. Встановлення тичок у створі лінії наз. тичкуванням лінії. Т. л. виконують на око, за допомогою польового бінокля, теодоліта та ін. приладів. Способи Т. л. такі: тичкування на себе або від себе, тичкування через горб, тичкування через яр тощо. 12.

ТОВСТОЛІС МИКОЛА ІЛЛІЧ (20.01.1898–6.03.1976). Закінчив Петербурзький політехн. ін-т (1917), доц. (1937), канд. техн. наук (1941), д-р техн. наук і проф. кафедри геодезії (1954) Київського автомобільно-дорожнього ін-ту (1945–76). Докторська дисертація „Методи будівельної механіки стосовно розв'язування задач геодезії та маркшейдерії". Науково-практична діяльність пов'язана з вивченням гідрологічного режиму річок, методів геодезичного забезпечення вишукувань, проєктування і реконструкція шляхів з використанням аерофотознімання. Автор понад 60 наукових статей, монографій та навчальних посібників з геодезії та інженерної геодезії.

ТОПОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ (*топографическое черчение; topographic drafting; topogragraphisches Zeichnen n*): дисципліна, що вивчає методику викреслювання карт і прилади, якими воно здійснюється. Всі елементи топографічних карт (рельєф, гідрографія, рослинність, місцеві предмети, шляхи сполучень тощо) показують окремими умовними позначеннями, які мають бути виконані чітко і старанно, згідно з вимогами таблиць умовних знаків та з точністю м-бу (0,1 мм). 12.

ТОПОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОСХОВИЩА (*топографические характеристики водохранилища; topographic characteristics of water storage pond; topographische Wasserbehältersangaben f pl*): залежність площі водного дзеркала, об'єму води та середньої глибини від значення рівня води в ньому. 4.

ТОПОГРАФІЯ (*топография; topography; Topographie f*): розділ геодезії, що вивчає земну поверхню та її зображення у вигляді карт і профілів. Т. опрацьовує методи детального знімання місцевості та способи відображення основних її елементів на картах. Якщо в Т. використовують фотографічні методи знімання, її наз. фототопографією. 12.

ТОПОІЗОПЛЕТА (*топоизоплета; topoisopleth; Topoisoplethe f*): див. Ізоплета. 5.

ТОПОКАРТ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*топокарт фирмы „К. ЦЕЙСС"; topocart of Karl Zeiss; Topokart von Firma f (Erzeuger m) Carl Zeiss*): універсальний стереофотограмметричний прилад для створення й оновлення топографічних карт за аеро- або наземними фотознімками, для побудови фототріангуляції, а також для побудови ортофотознімків та орограм. Просторова засічка розв`язується механічним способом за допомогою двох площинних механізмів. Формат знімків до 23×23 см^2, фокусна віддаль 50 – 215 мм, кути нахилу знімків ±5^g, повороту 30^g, коефіцієнт передачі від знімка до моделі 0,7 – 2,4, а від моделі до координатографа 0,16 – 5. 8.

ТОПОМАТ ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*топомат фирмы „К. ЦЕЙСС"; topomat of Karl Zeiss; Topomat von Firma f (Erzeuger m) Carl Zeiss*): автоматизована стереофотограмметрична система, створена за агрегатним принципом. До системи входять топокарт-С, ортофот-С, оромат і координатограф. Система дає змогу: 1) виконувати автоматичне опрацювання моделі для виготовлення ортофотознімків і зображення рельєфу в штрихах – орограм; 2) викреслювати карту (контури і рельєф), виконувати побудову цифрових моделей місцевості і фототріангуляцію; під час цих процесів вимірювальна марка на поверхні моделі утримується автоматично; 3) виготовлення ортофотознімків з одночасним отриманням орограм або цифровою реєстрацією профілів місцевості; 4) картографування місцевості в ручному (неавтоматизованому) режимі. 8.

ТОПОФЛЕКС ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*топофлекс фирмы „К. ЦЕЙСС"; topoflex of Karl Zeiss; Topoflex von Firma f (Erzeuger m) Carl Zeiss*): універсальний стереофотограмметричний прилад, призначений для складання та оновлення карт з використанням аерофотознімків рівнинних і горбистих районів. Має два проєктори, що проєктують зображення на два вимірювальні столики, які дають змогу спостерігати та вимірювати модель місцевості. Формат знімків до 30×30 см^2, фокусна віддаль камер 152 мм, коефіцієнт передачі м-бу від знімка до карти 0,35–5,6; точність отримання координат точок на планшеті 0,2 мм, а висоти 0,015H, де H – висота фотографування. 8.

ТОРСІОН (*торсион; torsion; Torsion f*): тонка металева стрічка, на якій почеплена гірокамера з гіромотором у гіротеодоліті. Точність гіроскопічних приладів з торсіонним почепом залежить від якості Т. Потрібно, щоб торсіонна стрічка мала малий обертовий момент, малу залишкову деформацію та високу механічну міцність. 7.

ТОЧКА ВЕСНЯНОГО РІВНОДЕННЯ (*точка весеннего равноденствия; vernal equinoctial point; Fnühlingspunkt m der Tagundnachtgleiche f*): уявна точка небесної сфери. Сонце проходить через цю точку, переходячи із від'ємних до додатних схилень. Її прийнято позначати знаком сузір'я Овна ♈. Т. в. р. є важливим поняттям в астрономії та в геодезії космічній, тому що вона є точкою відліку зоряного часу і координат небесних прямого сходження та екліптичної довготи; у цю точку спрямована вісь *Ox* небесної просторової геоцентричної екваторіальної системи координат *Oxyz* тощо. Положення Т. в. р. визначається координатами зір. Залежно від виду цих координат розрізняють Т. в. р. істинну, або справжню і середню, віднесену до певної епохи. 9.

ТОЧКА ЕКВАТОРА ВЕРХНЯ (НИЖНЯ) (*верхняя (нижняя) точка экватора; equator point; ober (unter) Äquatorspunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА ЗАХОДУ (*точка Запада; west point; Westpunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА ЗНІМАЛЬНА ПЕРЕХІДНА (*переходная съемочная точка; traverse station; Wechselvermessungspunkt m*): точка, положення якої отримують відносно точок основи знімальної безпосередньо під час знімання. Це поняття стосується як точки ходу, так і висячої точки. 12.

ТОЧКА КОНТУРНА (*контурная точка; planimetric point; Lagepunkt m*): точка знімання ситуації. З'єднуючи на карті Т. к., отримують відображення відповідних контурів місцевості. 12.

ТОЧКА МАТЕРІАЛЬНА (*материальная точка; material point; Materialpunkt m*): абстрактний геометричний образ деякого матеріального тіла, розмірами якого під час розв'язання певної задачі можна нехтувати. Т.м. збігається з центром мас тіла, а її маса дорівнює масі реального тіла. Це поняття використовують в астрономії та геодезії космічній, коли розглядають рух природних і штучних небесних об'єктів, а також в інших науках. 9.

ТОЧКА НУЛЬОВИХ РОБІТ (*точка нулевых работ; point of zero earthwork; Nullarbeitspunkt m*): місце перетину проєктної лінії з поверхнею Землі (див. Профіль місцевості). Положення Т. н. р. на місцевості можна визначити обчисленням віддалей до цієї точки від найближчих до неї пікетів або пунктів профільних (точка плюсова) за даними робочими позначками. 12.

ТОЧКА НУЛЬОВИХ СПОТВОРЕНЬ НА КАРТІ (*точка нулевых искажений на карте; point of zero distortion; Fokalpunkt m, Isozentrum n auf der Karte f*): точка на карті, де повністю або частково немає спотворень. На карті можуть бути й дві Т. н. с. З віддаленням від Т. н. с. спотворення на карті збільшуються. Зазвичай Т. н. с. розташована у центральній частині карти. 5.

ТОЧКА ОМБІЛІЧНА (ТОЧКА ОКРУГЛЕННЯ) (*омбилическая точка (точка округления); umbilical point*): див. Переріз нормальний. 17.

ТОЧКА ОПОРНА (*опорная точка, опознак; control point; Passpunkt m*): точка місцевості (або будь-якого об'єкта фотознімання), для якої визначені координати геодезичним методом та яка розпізнана на фотознімку. Сукупність цих точок є геодезичною основою для проведення камеральних фотограмметричних робіт. Якщо відоме планове та висотне положення Т. о. (координати *X, Y, H*), точку наз. планово-висотною, якщо знають лише планові координати *X, Y,* – плановою, якщо відома лише висота *H,* – висотною.

У фототеодолітному зніманні Т. о. часто наз. контрольною, або коректурною. Для такої точки або визначають координати *X, Y* (як при опрацюванні аерофотознімків), або вимірюють горизонтальний (між базисом фотознімання і напрямом на Т. о.) і вертикальний кути (між напрямом на Т. о. і горизонтальною площиною). Усі виміри відносять до лівого (правого) центра фотографування. 8.

ТОЧКА ОРІЄНТУВАЛЬНА (*ориентирующая точка; orienting point; Orientierungspunkt m*): точка на фотознімку або на планшеті (карті), за якою виконується орієнтування знімків або моделі.

У *фототрансформуванні* – точки на планшеті, отримані відкладанням поправки за рельєф $\Delta r = r'h/H$ у напрямі від точки опорної до точки надира. Якщо h – додатна величина, то Δr відкладають від центра планшета, якщо від'ємна – до центра планшета. Тут r' – віддаль від опорної точки до точки надира на планшеті, H – висота фотографування, h – перевищення опорної точки над площиною трансформування.

Під час орієнтування моделі на стереометрі – позначена на фотознімку контурна точка, з відомою висотою, розташована на краях стереопари (4 точки) або в центрі знімка (2 точки).

Під час орієнтування знімків взаємного – точка, розташована в стандартних зонах стереопари (чотири в кутах стереопари і по одній в центрах лівого і правого знімків), на яких вимірюють або усувають поперечні паралакси. 8.

ТОЧКА ОСІННЬОГО РІВНОДЕННЯ (*точка осеннего равноденствия; autumnal equinox point; Herbstpunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА ОСКУЛЯЦІЇ (*точка оскуляции; osculation point; Oskulationspunkt m*): див. Орбіта оскулююча. 9.

ТОЧКА ПЕРЕХІДНА (*переходная точка; plane-table station; Wechselpunkt m, Wen-*

delpunkt m): додаткова точка основи знімальної, в якій встановлюють мензулу (тахеометр), коли неможливо виконати знімання із точок знімальної основи. Планове положення Т. п. визначають: полярним, прямою чи оберненою засічками або комбінацією цих способів. Висоту Т. п. визначають нівелюванням тригонометричним. 12.

ТОЧКА ПІВДНЯ (*точка Юга; south point; Südpunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА ПІВНОЧІ (*точка Севера; north point; Nordpunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА ПІДСУПУТНИКОВА (*подспутниковая точка; subsatellite point; Untersatellitenpunkt m auf der Erde f*): миттєва точка поверхні планети, над якою в певний момент часу її штучний супутник перебуває в зеніті. Якщо поверхня планети сферична (див. Рух небесних тіл незбурений), то Т. п. збігається з точкою її перетину з геоцентричним радіусом-вектором супутника. Положення Т. п. описується координатами географічними, які на задані моменти обчислюються за елементами орбіти. Лінія, утворена множиною Т. п. під час руху деякого супутника, наз. трасою супутника. Нанесена на карту, вона показує коли і в яких наземних пунктах можна виконувати спостереження цього космічного апарата. 9.

ТОЧКА ПЛЮСОВА (*плюсовая точка; plus point; Nummerpfahl m*): пункт профільний, вибраний у місцях перетину траси зі штучними спорудами (канал, ЛЕП), або природними об'єктами (річка, улоговина, яр), або якщо між сусідніми пікетними точками на трасі є характерні перегини місцевості, то ці точки також закріпляють і наз. їх плюсовими. Їх положення визначають віддаллю від попередньої пікетної точки ПК, напр., ПК 5 + 40 м. 12.

ТОЧКА РЕЙКОВА (*реечная точка; staff point; Lattenpunkt m*): точка місцевості, на якій встановлюють рейку під час знімання. Віддаль між Т.р. у висотному зніманні на карті не має перевищувати 2 см. Під час знімання контурів Т. р. є всі характерні точки об'єкта. Детальність знімання ситуації визначається м-бом карти та важливістю об'єкта. 12.

ТОЧКА СОНЦЕСТОЯННЯ (*точка солнцестояния; solstice point; Solstitiumspunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА СХОДУ (*точка Востока; east point; Ostpunkt m*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКА У ФОТОГРАММЕТРІЇ (*точка в фотограмметрии; point in the photogrammetry; Punkt m in der Fotogrammetrie f*): є такі:

головна – основа перпендикуляра, опущеного з центра проєкції на картинну площину (знімок);

зв'язкова – точка, що зобразилась на трьох сусідніх знімках. Використовується під час побудови мережі фототріангуляції для передачі м-бу та параметрів орієнтування від попередньої до наступної моделі;

надира – перетин площини знімка і прямовисної прямої, опущеної з центра проєкції на предметну площину;

нульових спотворень – перетин площини знімка та бісектриси кута, утвореного в центрі проєкції головним променем знімка і надирним променем (що створює точку надира);

відбитого імпульсу – найвища точка місцевості, яка потрапила в зону опромінення радіовисотоміром і від якої відбилася перша радіохвиля;

фіксації бінокулярного зору – точка перетину зорових (головних) осей лівого і правого ока, коли ми фіксуємо очі на деякій точці – об'єкті споглядання;

фіксації монокулярного зору – точка перетину зорової (головної) осі ока з предметом споглядання;

фотографування – синонім „*центр проєкції*" – точка, що збігається з передньою вузловою точкою об'єктива; в теорії фотограмметрії приймається, що передня і задня вузлові точки збігаються;

центральна – контурна точка аерофотознімка, розташована в межах кола радіусом

$r = f/25$ (де f – фокусна віддаль знімка); напрям, проведений з цієї точки на будь-яку іншу точку знімка, не спотворюється більше, ніж на 6′;
головна сходу – перетин головної вертикалі знімка з лінією істинного горизонту; це точка зображення такої точки предметної площини, яка розташована на лінії напряму знімання в безмежності. 8.

ТОЧКИ ГОРИЗОНТУ ГОЛОВНІ (*главные точки горизонта; main points of horizon; Haupthorizontspunkte m pl*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧКИ КУЛЬМІНАЦІЇ СВІТИЛА (*точки кульминации светила; points of star culmination; Punkre m pl der Himmelskörperkulmination f*): див. Небесна сфера. 10.

ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ (*точность измерения; measurement accuracy; Messungsgenauigkeit f*): поняття, за змістом обернене до похибки вимірювання, яке не має свого позначення і числового виразу і характеризується вагою виміру. 7.

ТОЧНІСТЬ ГРАФІЧНА (*графическая точность; graphical accuracy; graphische Genauigkeit f*): найменша віддаль 0,1 мм, яку розрізняють на око і яку можна нанести на карту графічно. Тому горизонтальну віддаль на місцевості, яка відповідає в заданому м-бі 0,1 мм на карті, наз. точністю м-бу. 12.

ТОЧНІСТЬ КАРТИ ГЕОМЕТРИЧНА (*геометрическая точность карты; geometrical accuracy of map; geometrische Kartengenauigkeit f*): міра відповідності місця розташування точок на карті їх справжньому місцю розташування. 5.

ТРАВЕРЗНИЙ МЕТОД СНС (*траверзный метод СНС; traverse method; Traversemethode f des Satelitensystems n für Navigation f*): визначення місця за виміряною нахиленою віддаллю в момент найбільшого зближення ШСЗ та судна й азимута цього напряму за відомими значеннями векторів швидкостей ШСЗ та судна. За геометричними властивостями цей метод є кутомірно віддалемірним, а віддаль між ШСЗ і судном вимірюють частотним допплерівським методом. 6.

ТРАНСКРИБУВАННЯ НАЗВ ГЕОГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ (*транскрибирование названий географических объектов; place name spelling; Transkription f der Namen m pl der geographischen Objekte n pl*): процес, що сприяє правильному записові на карті назв географічних об'єктів (населених пунктів, елементів гідрографії, рельєфу тощо). Правильний запис цих назв на карті відповідно до вимог транскрипції підвищує достовірність карти. Т. н. г. о. на україномовних картах для території України регулюються офіційними довідниками державних органів, для чужомовних – розробками спеціальних установ (напр., відділу транскрипції картографо-геодезичної служби). Для передачі українських назв на російськомовних картах важливо дотримуватись запису фонетичного звучання назв (напр., Харкив, Львив, а не Харьков, Львов); також на україномовних картах треба записувати, напр., Воронєж, Орйол, а не Вороніж, Орел. Для передачі чужомовних назв існує п'ять форм: місцева офіційна форма, форма фонетична, форма перекладна, форма традиційна і транслітерація. 5.

ТРАНСКРИПЦІЯ (*транскрипция; transcription; Transkription f*): 1) спосіб передачі за допомогою спеціальної системи графічних знаків звуків якоїсь мови. 2) передача елементів однієї мови за допомогою літер іншої мови. 5.

ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ (*транслитерация; transliteration; Transliteration f*): спосіб запису назв географічних об'єктів, коли літери в назві одного алфавіту замінюються відповідними літерами іншого алфавіту (напр., на україномовній карті столиця Франції *Paris* була б записана як *Паріс*, а англомовне *cape of good hope* (мис Доброї надії) записалось би *капе оф гоод гопе*). 5.

ТРАНСЛОКАЦІЯ (*транслокация; translocation; Translokation t*): похідна від терміна „колокація", що означає вимірювання, які виконані в одній точці. Для зменшення кількості сеансів вимірювань, під час реалізації інтегрального допплерівсь-

кого способу, використовують метод Т. Суть його зводиться до того, що з усіх точок, координати яких треба визначити, виділяють одну базову станцію. На цій станції проводять усі сеанси, які надходять з борту ШСЗ у вигляді ефемеридної та виміряної інформації. Всі сеанси використовують для обчислення координат базової станції. В інших (периферійних) точках виконують скорочену кількість сеансів з реєстрацією тільки виміряної інформації і передаванням її на базову станцію. 6.

ТРАНСПОНДЕР (*транспондер; transponder*): гідроакустичний пристрій для закріплення морських геодезичних пунктів у глибоководних районах. Основними частинами Т. є перетворювач (вібратор), електронний блок, блок живлення, якір і місткість додатної плавучості. Вібратор є гідроакустичною антеною для приймання гідроакустичних коливань. Електронний блок – приймопередавач певної частоти. Блок живлення забезпечує Т. потрібною енергією. Якір призначений для надійного утримання Т. на місці його установлення. Місткість додатної плавучості – для підняття вібратора над морським дном на висоту, сприятливу для піднімання і випромінювання сигналів. 6.

ТРАНСПОРТИР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический транспортир; geodetic protractor; geodätischer Transporteur m*): прилад для побудови і вимірювання кутів на картах, а також для нанесення на креслярську основу точок за відомими кутами та віддалями. 14.

ТРАНСФОРМУВАННЯ АЕРОФОТОЗНІМКА (*трансформирование аэрофотоснимка; image transformation; Entzerrung f des Luftbilds n, Messbildentzerrung f*): процес перетворення знімка на інше зображення, геометрично з ним пов'язане:
колінеарне – син. „перспективне";
аналітичне – спосіб Т. а., який ґрунтується на обчисленні трансформованих координат за відомими елементами внутрішнього та зовнішнього орієнтування знімка і виміряними координатами точки на нахиленому знімку;
графічне – спосіб Т. а, при якому на знімку і плані будуються взаємно проєктивні сітки, за якими графічно переноситься зображення контурів зі знімка на план;
графомеханічне – спосіб Т. а., в якому використовують прилади механічного типу, напр., перспектограф Алексапольського;
оптико-графічне – спосіб Т. а., в якому використовують оптичні прилади (типу оптичного проєктора); в цьому способі трансформоване і спроєктоване на екран зображення викреслюється олівцем на аркуші паперу, прикріпленому до екрана.
ортотрансформування – вилучення спотворень, спричинених рельєфом місцевості, та перетворення центральної проєкції (знімка) на ортогональну (план);
перспективне – вилучення перспективних спотворень нахиленого фотознімка і приведення його до заданого м-бу;
зонами – Т. а. знімка частинами (зонами), у межах яких спотворення за рельєф не перевищують допустиму величину. Використовують як складову частину фотомеханічного або оптичного способів Т. а.;
рівнинної місцевості – найпоширеніший метод Т. а. (по суті, Т. а. на одну площину), яке зводиться до усунення спотворень за кут нахилення знімка та приведення зображення до заданого м-бу;
фотомеханічне – спосіб Т. а. ґрунтується на використанні фототрансформаторів, коли перетворення зображення здійснюється на спеціальному оптико-механічному приладі, а трансформоване зображення фіксується на фотопапері. 8.

ТРАНСФОРМУВАННЯ ВИХІДНОГО КАРТОГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ (*трансформирование исходного картографического материала; transformation of initial cartographic material; Entzerrung f der kartographischen Ausgangselaboraten n pl*): здійснюється у фотомеханічному способі для одержання голубих копій, коли проєкції вихідного картматеріалу і карти, що складається, різні і спотворення через це такі, що їх не можна ліквідувати під час монтування голубих копій на твердій

основі оригіналу карти складального. Тоді за допомогою великого фототрансформатора (ФТВ) виконують одне або два послідовні трансформування, коли картографічне зображення картматеріалу можна стиснути (розтягнути) у потрібному напрямку або зсунути відносно центральної точки тієї частини, що трансформується. Для складніших перетворень у ФТВ є спеціальний пристрій зі щілиною для змінювання кривини ліній сітки картографічної. Трансформування на ФТВ виконують так. Отримавши негатив з вихідного картматеріалу (перша проєкція) у потрібному м-бі (м-бі складання карти), на стіл фототрансформатора кладуть тверду основу складального оригіналу з наявною на ній картографічною сіткою другої проєкції, в касеті фототрансформатора розташовують негатив і досягають суміщення ліній картографічних сіток негатива й основи. Далі основу забирають, на її місце кладуть фотоплівку і отримують позитив, з якого пізніше контактними способами виготовляють новий негатив, який і використовують для отримання голубих копій. Якщо складають оригінал карти на прозорій основі (пластик), то вихідний картматеріал фотографують у м-бі складання, з негативів отримують діапозитиви, які монтують на прозорій основі з наявними на ній голубого кольору картографічною сіткою і опорними пунктами. З цього змонтованого оригіналу контактним способом отримують голубу копію на пластикові, яку й використовують для складання карти. Коли фотомеханічний спосіб застосовувати недоцільно або неможливо (напр., при складанні карти великого розміру або коли перенесення картографічного зображення здійснюється з кольорових відбитків з інтенсивним фоновим забарвленням), то використовують оптичне проєктування за допомогою епіскопів і діапроєкторів. 5.

ТРАНСФОРМУВАННЯ КОЛІНЕАРНЕ (*коллинеарное трансформирование; collinear transformation; kollineare Transformation f*): загальний випадок перетворення одного зображення на інше, коли виконується перетворення прямокутних координат точки знімка x, y на прямокутні координати x', y' точки зображення:

$$x' = (A_1x + A_2y + A_3)/(C_1x + C_2y + C_3);$$
$$y' = (B_1x + B_2y + B_3)/(C_1x + C_2y + C_3),$$

де A, B, C – коефіцієнти, залежні від елементів орієнтування знімка в трансформаторі (або фототрансформаторі) та від вибору системи координат. Трансформування з використанням фототрансформаторів є окремим (частковим) випадком Т. к. 8.

ТРАНСФОРМУВАННЯ КООРДИНАТ (*трансформирование координат; coordinate transformation; Koordinatentransformation f*): перетворення, яким здійснюють зсув, обертання і масштабування координат під час переобчислення з однієї системи в іншу. 14.

ТРАНСФОРМУВАННЯ МЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*трансформирование метрической информации; transformation of metric information; Transformation f der metrischen Information f*): перетворення цифрової картографічної інформації з системи координат пристрою для цифрування на прийняту для зберігання цифрової карти місцевості систему координат. 21.

ТРАНСФОРМУВАННЯ ОПТИКОГРАФІЧНЕ (*оптико-графическое трансформирование; optical-graphical transformation; optisch-mechanische Entzerrung f*): процес створення карти місцевості з використанням фотознімка за допомогою оптичного проєктора. Трансформування зображення виконується з використанням точок опорних (або орієнтувальних), а фіксація трансформованого зображення – рисуванням контурів олівцем на планшеті. 8.

ТРАНСФОРМУВАННЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ПАРАЛАКСА (*трансформирование продольного параллакса; transformation of lengthwise parallax; Entzerrung f der Horizontalparallaxe f*): перехід від реального поздовжнього паралакса до трансформованого, тобто такого, що відповідає ідеальному випадку фотографування (лі-

вий і правий знімки та базис фотографування – горизонтальні). В аналітичному методі Т. п. п. здійснюється за формулами без будь-яких обмежень на кути нахилу базису та знімків. Важливе значення мали наближені формули трансформування, отримані за умови, що згадані кути нахилів малі. Такі формули Ф. Дробишев та М. Коншин використали для створення корекційних механізмів топографічного стереометра. 8.

ТРАСА (*трасса; traverse; Trasse f*): просторова лінія, яка визначає напрям і висотне положення лінійної споруди, позначена на місцевості, нанесена на топографічну основу (карту) або задана координатами основних точок. Основні елементи Т.: план – її проєкція на горизонтальну площину та профіль траси поздовжній. У плані Т. складається з прямих ділянок, які з'єднані між собою горизонтальними кривими сталого та змінного радіусів кривини. У поздовжньому профілі Т. зображається лініями різного ухилу, що з'єднані між собою кривими вертикальними. У Т. каналізації, електропередач горизонтальні та вертикальні криві не застосовують і Т. є просторовою ламаною лінією. Для характеристики місцевості і запроєктованої споруди в напрямі, перпендикулярному до Т., складають профілі траси поперечні. За топографічними умовами проходження Т. поділяють на долинні, вододільні, скісногірські, поперечно-вододільні. 1.

ТРАСА СУПУТНИКА (*трасса спутника; satellite line; Satellitentrasse f*): множина точок земної поверхні, над якими її штучний супутник проходить у зеніті. Т. с. збігається з проєкцією на неї траєкторії руху супутника з урахуванням добового обертання планети. В русі небесних тіл незбуреному географічні координати – широту φ та довготу λ біжучої точки Т. с. на деякий момент часу обчислюють за формулами:

$$\varphi = \arcsin(\sin u \cdot \sin i),$$

$$\lambda = \Omega - S + \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} u \cdot \cos i) - \Delta s,$$

де u – аргумент широти супутника (див. Елементи орбіти), $u = \omega + v$; Ω – довгота висхідного вузла орбіти супутника; v – справжня аномалія; S – грінвіцький зоряний час у момент проходження супутника через висхідний вузол; Δs – інтервал зоряного часу від моменту проходження висхідного вузла до біжучого моменту; i – нахил орбіти; ω – аргумент перицентра. Координати можуть набувати таких значень: $-i < \varphi < +i$; $0 < \lambda < 360°$. Т.с. залежить від нахилу та періоду T орбіти. Напр., при $0 < i < 90°$ та $T < 300$ хв, Т. с. подібна до синусоїди; якщо T дорівнює зоряній добі (добовий або геосинхронний супутник), Т. с. подібна до вісімки з центром на екваторі. Якщо в геосинхронного супутника $i = 0°$ (геостаціонарний супутник), Т. с. вироджується в точку на екваторі. 9.

ТРАСУВАННЯ (*трассирование; route survey; Trassieren n, Trassierung f*): вид інженерно-геодезичних вишукувань для визначення найсприятливішого в технічному відношенні та економічно вигідного варіанта положення осі проєктної споруди.

Т. камеральне застосовують на попередній стадії проєктування. В цьому випадку для вибору варіанта положення осі споруди та її параметрів використовують матеріали аерофотознімання та карти.

Т. польове застосовують на стадії остаточного вибору варіанта напряму траси безпосередньо на місцевості. Інколи у місцях переходів через водні та ін. перешкоди, а також у місцях примикання траси до опорних пунктів виконують великомасштабне знімання. В процесі Т. ґрунтовно вивчають природні умови вздовж вибраного варіанта траси, особливо на складних переходах і перетинах та в місцях з несприятливими геологічними умовами. При потребі в процесі Т. уточнюють та виправляють положення траси, закріплюючи на місцевості фіксовані точки. Переважно спосіб польового Т. застосовують, коли варіант траси ще не затверджений; при цьому на місцевості визначають положення кутів повороту, вимірюють сторони ходу, розмічають пікетаж, нівелюють трасу тощо.

Т. за азимутними параметрами – можна виконувати для трас трубоводів, ліній електропередач, зв'язку тощо. Головне завдання в цьому випадку полягає у виборі найкоротшої та економічно вигідної траси. Відхилення траси зумовлюється наявністю на її шляху перешкод: населених пунктів, ярів, боліт тощо. Проєктування здійснюють, дотримуючись таких вимог: 1) трасу намічають по прямій від однієї до наступної перешкоди, а відхилення траси від прямої та кут повороту мають бути обґрунтовані; 2) вершини кутів повороту траси розташовують навпроти середини перешкод так, щоб траса огинала цю перешкоду; 3) кути повороту зазвичай не перевищують 30°, щоб помітно не подовжувати трасу.

Т. за висотними параметрами – застосовують у гірських районах, коли ухили місцевості перевищують допустимі значення ухилів траси. Т. з граничним ухилом наз. проєктуванням *напруженим ходом*. Щоб не перевищувати граничні ухили, штучно видовжують трасу, яка відхиляється від прямої лінії. Для її видовження проєктують петлі, спіралі, серпантини, звивини тощо. 7.

ТРАФАРЕТ (*трафарет; reticulation; Schablone f*): тонка пластинка з картону, металу, пластику тощо, в якій прорізано букви, цифри, малюнки орнаментів, геометричні фігури, топографічні умовні знаки тощо для нанесення цих елементів за допомогою фарби на іншу поверхню (папір, метал, пластик, скло тощо). 5.

ТРЕГЕР (*трегер; plate; Dreifuss m, Unterbau m*): пружиниста або пружиниста й опорна пластинки, з'єднані гвинтами, які є нижньою частиною підставки в геодезичних приладах і притискають підіймальні гвинти до головки штатива або до опорної пластинки відповідно. У пружинистій пластинці є втулка з різьбою, в яку вкручують гвинт скріплювальний. У деяких технічних теодолітах дно футляра одночасно є опорною пластинкою. 14.

ТРИВАЛІСТЬ ДНЯ (*продолжительность дня; day duration; Tagesdauer f*): проміжок часу від сходу до заходу Сонця; залежить від географічної широти місця і дати. 18.

ТРИГЕР (*тригер; flip flop; Dreifuß m, Trigger m*): пристрій з двома лампами або транзисторами, на виході якого струм і напруга можуть змінюватись стрибкоподібно. 13.

ТРИКУТНИК ПАРАЛАКТИЧНИЙ (*параллактический треугольник; parallactic triangle; parallaktisches Dreieck n*): сферичний трикутник, вершинами якого є полюс світу P, зеніт Z і світило σ. Сторонами цього трикутника є дуги Z, $(90 - \varphi)$ і $(90 - \delta)$. Кут при полюсі світу P – годинний кут світила t, кут при зеніті Z – доповнення азимута A до 180°, тобто він дорівнює $(180 - A)$. Кут при світилі σ наз. паралактичним кутом q. З цього трикутника, використовуючи формули сферичної тригонометрії, можна отримати співвідношення для переходу від горизонтальної системи небесних координат до екваторних систем координат і навпаки (див. Небесна сфера). 10.

ТРИКУТНИКИ СФЕРОЇДНІ (ЕЛІПСОЇДНІ) (*сфероидические (еллипсоидальные) треугольники; ellipsoidal triangle; sphäroidale (ellipsoidische) Dreiecken n pl*): трикутники на поверхні еліпсоїда, утворені здебільшого геодезичними лініями. 17.

ТРИЛАТЕРАЦІЯ (*трилатерация; trilateration; Trilateration f*): метод створення планової мережі геодезичної, коли вимірюють усі сторони в мережі стичних трикутників. Поширення мереж Т. пов'язане з впровадженням світло- або радіовіддалемірів. У мережі Т. є мало надлишкових вимірів. У центральній системі, або геодезичному чотирикутнику є тільки одна надлишкова сторона. Тому в таких фігурах Т. виникає лише одне умовне рівняння. Для орієнтування мережі Т. потрібно визначити азимут принаймні однієї сторони. 13.

ТРИЛАТЕРАЦІЯ З ВИТЯГНУТИХ ТРИКУТНИКІВ (*трилатерация из вытянутых треугольников; stretched triangles trilateration; Trilaterationsnetz n aus den ausgestreckten Dreiecken n pl*): трилатерація, утворена з витягнутих трикутників з

виміряними висотами. Використовується для побудови геодезичної основи в кільцевих спорудах, напр., прискорювачах елементарних частинок, у тунелях. 1.

ТРИПЕЛЬПРИЗМА (*трипельпризма; Trippelprisma n*): див. Відбивач світловіддалеміра. 13.

ТРІАНГУЛЯЦІЯ (*триангуляция; triangulation; Triangulation f*): метод створення планової мережі геодезичної, в якому основними є кутові вимірювання. Лінійні вимірювання зведені до мінімуму і застосовуються тільки для задання м-бу мережі. Мережа, створена методом Т. складається з трикутників, у яких виміряні всі кути. Метод Т., запропонував голланд. учений Снеліус (1617). 13.

ТРІАНГУЛЯЦІЯ ЛІНІЙНА (*линейная триангуляция; linear triangulation; Trilateration f*): див. Трилатерація. 13.

ТРІАНГУЛЯЦІЯ ЛІНІЙНО-КУТОВА (*линейно-угловая триангуляция; linear-angular triangulation; Triangulation f mit den vermessten Seiten f pl und Winkeln m pl*): найточніший метод створення геодезичних мереж із трикутників, який передбачає виконання вимірювань усіх або частини сторін мережі та усіх або частини її кутів. У таких мережах є багато надлишкових вимірювань, тому вони надійні й високоточні. Еліпси помилок мереж Т. л.-к. близькі до кола, якщо точність кутових і лінійних вимірювань однакова або майже однакова. Кутові та лінійні виміри вважають рівноточними, якщо відносна похибка виміряних сторін дорівнює похибці кутів, вираженій у радіанах, тобто коли

$$\frac{m_s}{s} = \frac{m_\beta}{\rho},$$

де m_s і m_β – відповідно сер. кв. похибка виміряних сторін і кутів; s – довжина сторони; $\rho = \pi/180°$. У мережах Т. л.-к. виникають такі ж умовні рівняння, як у мережах тріангуляції, а крім того, їм властиві лише синусні умовні рівняння. Вони наз. так тому, що складання їх ґрунтується на теоремі синусів. За цими рівняннями встановлюють відповідність між виміряними сторонами і кутами. Мережі Т. л.-к. найчастіше використовують для створення геодезичної основи для будівництва унікальних інженерних споруд. 13.

ТРІАНГУЛЯЦІЯ РОЗРЯДНА (*разрядная триангуляция; grading triangulation; Triangulation f niederere Genauigkeit f*): створюється для згущення мереж геодезичних до густоти, яка забезпечує розвиток основи знімальної великомасштабного картографування, зазвичай у відкритій та гірській місцевості, коли прокладати полігонометрію недоцільно. Мережі Т. р. є 1-го і 2-го розрядів. Т. р. 1-го розряду опирається на пункти Державної геодезичної мережі 1–3 кл. та полігонометрії 4 кл., а 2-го розряду, крім того, й на пункти 1-го розряду. Технологія робіт і допуски на побудову мереж Т. р. 1-го і 2-го розрядів регламентовані інструкцією. Відносна похибка визначення довжини найслабшої сторони Т. р. 1-го розряду становить 1:20000, а 2-го – 1:10000. 19.

ТРІЩИНА СПОРУДИ (*трещина сооружения; split of construction; Bauriss m*): розрив в окремих конструкціях споруди, який виникає через нерівномірні осідання та додаткові напруження. Залежно від причин виникнення, Т. с. поділяють на чотири категорії: *усадкові*, які з'являються в результаті усадкових явищ будівельних матеріалів при їх стисненні та затвердінні; *осадкові*, які з'являються в результаті нерівномірних осідань, просідань та випинань; *температурні* або волого-температурні, які виникають в результаті періодичних температурних і волого-температурних дій на будівельні матеріали; *експлуатаційні* або конструктивні, які з'являються в період експлуатації в результаті перевантажень або перенапружень у несучих конструкціях під час роботи усієї споруди. Найнебезпечніші тріщини 2-ї та 4-ї категорій. За характером розвитку тріщини поділяють на: *активні* або прогресуючі, коли розвиток тріщини наростає і може призвести до аварії; *стабілізуючі*, що мають тенденцію до затухання; *неактивні*, які вже не розвиваються

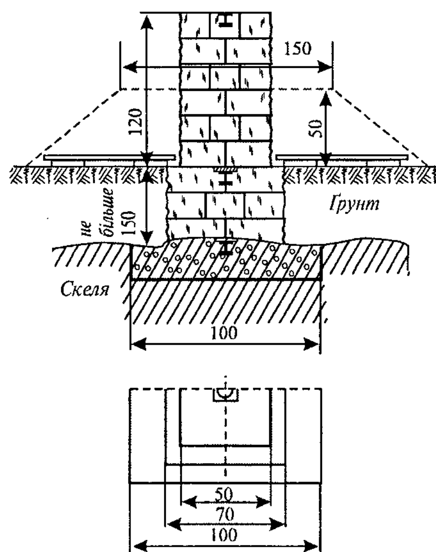
або періодично змінюють свої розміри в результаті дії різних факторів. Для виявлення Т. с. та спостереження за їх розвитком використовують спеціальні маяки, які виготовляють у вигляді плиток з гіпсу, алебастру, скла. Для вимірювання тріщин використовують різні прилади: деформетри, щілиноміри, вимірювальні (дилатометричні) скоби тощо. 7.

ТРУБА ТЕОДОЛІТА КОНТРОЛЬНА (*поверительная труба теодолита; check telescope; Theodolitenkontrollfernrohr n*): зорова труба, призначена для визначення азимутальних зсувів підставки теодоліта. 14.

ТРУБА–ШУКАЧ ГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИЛАДУ (*труба-искатель геодезического прибора; setting telescope; Sucherfernrohr n des geodätischen Gerätes n*): допоміжна зорова труба з відносно великим полем зору, візирна вісь якої паралельна до візирної осі головної труби. 14.

ТРУБКА ВЕНТУРІ (*трубка Вентури; Venturi tube; Venturirohr n*): конусоподібна трубка (два конуси, спрямовані вістрям один до одного). Кріпиться зовні літака і під час його лету у звуженій частині трубки створюється понижений тиск. До цієї частини підводиться шланг, через який відсмоктується повітря з внутрішньої частини статоскопа або аерофотоапарата. 8.

ТУР (*тур; cairn; Turmpunkt m*): тип зовнішнього геодезичного знака. Споруджують на пунктах, звідки відкривається видимість на суміжні пункти, найчастіше на скелястих вершинах гір. Їх виготовляють із каменю. Над ними встановлюють піраміду геодезичну з візирним циліндром. Деколи в Т. вмонтовують трубу, в яку під час вимірювань встановлюють візирний циліндр. Форма Т. – чотиригранна зрізана піраміда заввишки до 1,2 м. Т. закладають на глибину залягання скельної породи. 13.



ТУШУВАННЯ (*тушовка; shading; Tuschen n, Schattieren n*): один зі способів тіньової пластики, коли об'ємне тривимірне зображення на плоскій поверхні отримується за допомогою точок різного розміру та густоти. 5.

У

УГІДДЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ (*сельскохозяйственные угодья; agricultural land; landwirtschaftliche Grundstücke n pl*): земельні ділянки, що використовуються для виробництва сільськогосподарської продукції: рілля, багаторічні насадження, перелоги, пасовища, сіножаті. 4.

УЗГОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*согласование объектов цифровой карты; reconciliation of digital map objects; Einpassung f der Kartenobjekte n pl*): процес забезпечення потрібного логічного взаємозв'язку між об'єктами цифрової карти місцевості. 5.

УКРАЇНА (*Украина; Ukraine; Ukraine f*): держава східної Европи; територія простягається із заходу на схід на 1316 км, від 22°08′ східної довготи (м. Чоп) до 40°05′ східної довготи (с. Червона Зірка Луганської обл.) і з півночі на південь на 893 км, від 52°18′ широти (с. Петрівка Чернігівської обл.) до 44°22′ широти (мис Сарич на Кримському півострові). Площа – 603,7 тис. км^2. Загальна довжина кордонів близько 6500 км, з них морських – 1050 км. Географічний центр України розташований на північній околиці містечка Доброновеличківка Кіровоградської обл. (48°23′ широти, 31°10′ довготи). На території України міститься географічний центр Европи біля с. Ділове Рахівського району Закарпатської обл. (47°57′ широти і 24°12′ довготи). Найвища точка України г. Говерла (2061 м), розташована на межі Івано-Франківської і Закарпатської обл. Найвищою точкою рівнинної України є г. Берда (515 м) на Хотинській височині у Чернівецькій обл. За адміністративно-територіальним поділом Україна складається з Автономної Республіки Крим та 24 областей. Столиця – м. Київ. Населення – майже 50 млн. Міське населення становить майже 68%, сільське – 32%. Густота населення – 86,5 осіб на 1 км^2. Україна має потужний природно-ресурсний та економічний потенціял. Серцевину природноресурсного комплексу країни становлять ресурси с/г угідь, 81,2 % яких орні землі. У структурі запасів мінеральних ресурсів понад 70 % припадає на паливно-енергетичні, приблизно 17 % – на корисні копалини металів. Індустрія країни налічує близько 300 галузей, підгалузей і виробництв. Головними культурами агропромислового комплексу є зернові та олійні культури, цукрові буряки, тваринництво. На всю територію держави створені топографічні карти м-бів 1:100000–1: 25000, а на 99,3 % території – 1:10000. Усі міста й містечка, а також промислові зони України забезпечені топографічними картами м-бів 1:5000, 1:2000 і більших, на яких нанесені також підземні комунікації. 2.

УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ (*Украинская астрономическая ассоциация; Ukrainian Astronomical Association; Ukrainische astronomische Assoziation f*): громадська добровільна організація астрономів-фахівців, установ, підприємств, організацій та їх підрозділів, зв'язаних у своїй діяльності з астрономічними дослідженнями, зокрема космічними засобами, та з дослідженнями з інших напрямів науки, що за своєю суттю близькі до астрономії (дослідження фігури та ґравітаційного поля Землі, магнетосферно-йоносферні дослідження, астрономічне та космічне приладобудування тощо). Свою діяльність У. а. а. розпочала 1991. 18.

УКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО ФОТОГРАММЕТРІЇ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ (*Украинское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования; Ukrainian Society of Photogrammetry and Remote Sensing; Ukrainische Gesellschaft f der Fotogrammetrie f und Fernerkundung f*): налічує 322 науково-технічні працівники і має свої первинні організації у 16 містах. Основою Товариства є працівники Укргеодезкартографії та вищих навчальних закладів. Україна є членом Міжнародного Товариства фотограмметрії та дистанційного зондування, до якого була прийнята на XVII Конґресі (1992). Українська делегація брала участь у XVIII Конґресі (Відень, 1996) та XIX Конґресі (Амстердам, 2000). ДНВП „Геосистема" (Вінниця) брало участь у виставці фотограмметричного обладнання і приладів (аналітичний фотограмметричний прилад „Стереоанаграф-6" і цифрова фотограмметрична станція „Дельта"). У складі Товариства працює сім робочих комісій, а саме: дистанційне зондування Землі і планет; аеро- та космічні знімальні системи; технічні засоби фотограмметрії та дистанційного зондування; топографічна фотограмметрія (теорія і технологія); нетопографічна фотограмметрія (теорія і технологія); опрацювання зображень (алгоритми і програми); освіта і видавнича діяльність. Основною

метою Товариства є об'єднання зусиль фахівців для опрацювання і створення теоретичних основ фотограмметрії та дистанційного зондування, впровадження науково-технічного прогресу у виробництво. 2.

УЛОГОВИНА (*котловина (впадина); cavity; Niederung f, Höhlung f, Talkessel m*): зімкнене заглиблення земної поверхні конусоподібної форми. Нижню частину У. наз. дном, бічну поверхню – схилом, а лінію переходу бічної поверхні в навколишню місцевість – брівкою, або краєм У. Невелику У. наз. ямою, або западиною. 12.

УЛОГОВИНА ОКЕАНІЧНА (*океаническая котловина; ocean hollow; Ozeantalkessel m*): велика улоговина океанічного ложа круглої або неправильної форми з пологими схилами, контури якого мають ізобати 5000 м і менше, розташована між підводною окраїною материка і островів. 6.

УМОВА КОЛІНЕАРНОСТІ (*условие коллинеарности; condition of collinearity; Bedingung f der Kollinearität f (in Fotogrammetrie)*): математична умова в фотограмметрії, згідно з якою точка об'єкта, центр проєкції та точка фотозображення лежать на одній прямій. 8.

УМОВА КОМПЛАНАРНОСТІ (*условие компланарности; complanarity condition; Bedingung f der Kollinearität f (in Fotogrammetrie)*): математична умова в фотограмметрії, згідно з якою два проєктувальні промені, що належать одній точці об'єкта, і базис фотографування (проєктування) лежать в одній площині. 8.

УМОВА ОРТОСКОПІЇ (*условие ортоскопии; orthoscopy condition; Bedingung f der Orthoskopie f*): сталe поперечне збільшення всього поля зору в ідеальній оптичній системі: $b = l_1/l_2 = const$, де l_1 – розмір предмета, l_2 – розмір зображення. Ця умова свідчить про відсутність дисторсії. 8.

УМОВА ПЕРЕТИНУ ПАРИ ВІДПОВІДНИХ ПРОМЕНІВ (*условие пересечения пары соответствующих лучей; condition of crossing of pair of corresponding rays; Bedingung f der Kreuzung f der zwei Strahlen m pl*): син. – умова компланарності трьох векторів: Скалярно-векторний добуток: $R_0 \cdot (R_1 \times R_2) = 0$, де R_0 – вектор, який визначає положення правого центра проєкції відносно лівого; R_1 – вектор, який визначає положення точки лівого знімка відносно лівого центра проєкції; R_2 – вектор, який визначає положення точки правого знімка відносно правого центра проєкції. 8.

УМОВНІ ЗНАКИ (*условные знаки; conventional symbols; Vereinbarungszeichen n pl, topographische Zeichen n pl, Signatur f*): картографічні – графічні рисунки відповідних розміру, форми і кольору, якими відображаються на картах об'єкти місцевості (населені пункти, річки, озера, рельєф, рослинність, залізниці, автомобільні дороги тощо). У. з. класифікують на: площові, лінійні, позамасштабні (площа об'єктів не виражається в м-бі карти). Особливе місце належить підписам на картах, які викреслюють у поєднанні з наведеними вище У. з. для відповідних м-бів карти згідно зі спеціальними „Таблицями умовних знаків". 12.

УМОВНІ ЗНАКИ ПОЗАМАСШТАБНІ (*внемасштабные условные знаки; out of scale symbols; unmaßstäbliche Signature f pl*): умовні знаки, які використовуються для зображення об'єктів, площі яких не виражаються в м-бі карти. 21.

УМОВНІ ЗНАКИ СПРОЩЕНІ (*упрощенные условные знаки; simplified conventional symbols; vereinfachte topographische Zeichen n pl*): машинно-орієнтовані спеціальні умовні позначення для відтворення цифрової картографічної інформації, а також для висвітлення її на екрані дисплея. 5.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*условные обозначения объектов цифровой карты; conventional symbols of the objects of digital map; topographische Zeichen n pl der Objekte n pl der digitalen Karte f*): спеціальні умовні знаки, які використовують для одержання графічних копій цифрових карт. 5.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ПЛОЩОВІ КАРТОГРАФІЧНІ (*площадные картографические условные знаки; area conven-*

tional cartographic symbols; kartographische Zeichen n pl der Flächenobjekte n pl): картографічні умовні позначення для зображення у м-бі карти площ відповідних об'єктів. 5.

УНІВЕРСАЛ АСТРОНОМІЧНИЙ (*астрономический универсал; astronomical universal device; astronomischer Universal-Theodolit m*): астрономічний прилад, призначений для точних визначень астрономічних координат пунктів і азимутів напрямів на земний предмет. 18.

УНІВЕРСАЛЬНА ФОТОГРАММЕТРИЧНА КАМЕРА UMK ФІРМИ „К. ЦАЙСС” (*универсальная фотограмметрическая камера UMK фирмы „К. Цейсс”; universal photogrammetric camera UMK of K. Zeiss firm; universale fotogrammetrische Kammer f UMK Zeiss*): стереофотограмметрична камера для топографічного та інженерного знімання. Формат знімка 13×18 см^2. Камери виготовляли в різних модифікаціях з фокусними відстанями 6,5, 10, 20, 30 см. Фотокамера UMK6.5/1318 призначена для знімання з близьких віддалей, а UMK30/1318 – для знімання віддалених об'єктів. Обидві мають сталі фокусні віддалі. Фотокамери UMK10/1318 і UMK20/1318 мають змінні фокусні віддалі, які змінюються на певний ступінь, що автоматично фотографується на кожному знімку. Фотокасети бувають двох типів: для фотопластинок і для сувійної фотоплівки. Дисторсія об'єктива не перевищує 0,006–0,010 мм. 8.

УНІВЕРСАЛЬНИЙ СПОСІБ СКЛАДАННЯ КАРТИ (*универсальный метод составления карты; universal method of map compilation; universale Methode der Kartenherstellung f*): стереофотограмметричний метод створення оригіналу топографічної карти на універсальних стереоприладах (УС), на яких одночасно викреслюються ситуація і рельєф. Найпоширеніші УС – стереограф, стереопроєктор, стереометрограф, автограф Вільда. 8.

УРАН (*Уран; Uranus; Uranus m*): третя за розміром планета Сонячної системи. У. рухається навколо Сонця зі швидкістю 24000 км·год$^{-1}$ і здійснює повний оберт за 84 земні роки. Унікальність У. полягає в тому, що орієнтація осі обертання планети

Характеристики супутників Урана

Супутник	Період обертання навколо планети, земн. діб	Сер. віддаль від планети, тис. км	Ексцентриситет орбіти	Маса (маса планети = 1)	Радіус, км	Видна зоряна величина
Аріель	2,5204	191,02	0,0034	$1{,}8\cdot10^{-5}$	579	14,2
Умбріель	4,1442	266,30	0,0050	$1{,}2\cdot10^{-5}$	586	14,8
Титанія	8,7059	435,91	0,0022	$6{,}8\cdot10^{-5}$	790	13,7
Оберон	13,4632	583,52	0,0008	$6{,}9\cdot10^{-5}$	762	13,9
Міранда	1,4134	129,39	0,0027	$0{,}2\cdot10^{-5}$	240	16,3
Корделія	0,3350	49,39	< 0,001	–	13	24,1
Офелія	0,3764	53,79	0,010	–	15	23,8
Б'янка	0,4346	59,17	< 0,001	–	21	23,0
Кресіда	0,4636	61,78	< 0,001	–	31	23,0
Дездемона	0,4736	62,68	< 0,001	–	27	22,5
Жульєта	0,4931	64,35	< 0,001	–	42	21,5
Портія	0,5132	66,09	< 0,001	–	54	21,0
Росалінд	0,5584	69,94	< 0,001	–	27	22,5
Белінда	0,6235	75,26	< 0,001	–	33	22,1
Пак	0,7618	86,01	< 0,001	–	77	20,2

незвична. Відомо, що вісь обертання Землі нахилена до площини екліптики під кутом 23°, інших планет – менше або трохи більше. Вісь обертання У. нахилена до площини орбіти під кутом 98°. П'ять найвідоміших супутників Урана – Міранда, Аріель, Умбріель, Титанія і Оберон – також обертаються навколо планети в одній площині, яка збігається з площиною його екватора, тобто перпендикулярна до площини екліптики. У. як і Венера, обертаєються навколо осі в напрямі, протилежному порівняно з іншими планетами Сонячної системи. У. оточений щільною атмосферою, яку, як і для інших планет-гігантів, можна вважати водневою. Навколо У. (1977) відкрито перші 5 кілець, усіх їх тепер налічується 10. Залишається загадкою, як кільця зберігаються вузькими з різкими краями. В У. відкрито 15 супутників. Десять нових супутників – дуже темні тіла. Фігура У. найкраще зображається еліпсоїдом обертання. Екваторіальний радіус планети дорівнює $R_e = 25662 \pm 60$ км, а полярний $R_p = 25046 \pm 60$ км (середній $R = 25456 \pm 60$ км). Планетоцентрична ґравітаційна стала – 5793939 ± 60 км^3·с$^{-2}$. За даними спостережень космічними апаратами визначені два зональні коефіцієнти $J_2 = (3{,}349 \pm 0{,}005) \cdot 10^{-3}$ і $J_4 = (-3{,}8 \pm 0{,}9) \cdot 10^{-5}$ ґравітаційного потенціялу відносно радіуса 26200 км. 11.

УРМАЄВА МЕТОД (*метод Урмаева; Urmaev's method; Methode von Urmajev*): полягає в тому, що в першу групу умовних рівнянь включають ті рівняння, які не мають спільних поправок, і коефіцієнти при поправках у яких дорівнюють одиниці. Ці умови значно спрощують і скорочують обчислення під час вирівнювання геодезичних мереж. 20.

УХИЛ (*уклон; inclination; Neigung f, Böschung f*): величина i, яка характеризує стрімкість нахилу лінії. У. обчислюють за формулою $i = \operatorname{tg} \nu = h/d$, де h – перевищення між початковою та кінцевою точками похилої лінії; d і ν – відповідно горизонтальна проєкція і кут нахилу цієї лінії. У. визначають у проміле (‰). 12.

УХИЛ ГРАНИЧНИЙ (*предельный уклон; limiting grade; Grenzneigung f*): гранично допустимий ухил траси (максимальний або мінімальний). Залежно від призначення траси У. г. може змінюватись. Поняття У. г. часто трапляється під час проєктування та будівництва трас у гірських районах, де положення траси визначається здебільшого висотними перешкодами, рельєфом. Оскільки ухили гірської місцевості значно перевищують допустимі ухили траси, то проєктування виконують т. зв. напруженим ходом, коли кожна лінія задається У. г. Щоб дотримуватись цього, доводиться штучно видовжувати трасу. Мінімальні допустимі ухили наявні під час проєктування трас самопливних трубоводів. 7.

УХИЛ ПОЗДОВЖНІЙ (*продольный уклон; longitudinal gradient; Längsneigung f*): ухил на осі об'єкта, споруди. 1.

УХИЛ ПРОЄКТНИЙ (*проектный уклон; projecting gradient; projektive Neigung f*): тангенс кута нахилу проєктної лінії або площини. Найчастіше У. п. використовують під час опрацювання проєктів вертикального розпланування ділянок місцевості, складання профілю інженерної споруди лінійного типу або мереж підземних комунікацій, виконання обчислень проєктних висот. У. п. не може перевищувати допусків, встановлених технічними умовами. 7.

УХИЛ РІЧКИ (*уклон реки; slope of river; Flussneigung f*): ухил відповідної ділянки річки. 4.

УХИЛОМІР (*уклономер; inclinometer; Neigungsmesser m*): маркшейдерсько-геодезичний прилад, призначений для визначення ухилу лінії. 14.

Ф

ФАЗА КОЛИВАННЯ (*фаза колебания; oscillation phase; Phase f der Welle f, Wellephase f*): див. Коливання гармонічне. 13.

ФАЗОВА ДІЛЯНКА БАЗИСУ (*фазовый участок базиса; phase site of basis; Phasenstrecke f der Basis f*): частина багатоцентрового базису, призначена для дослідження фазовимірювального пристрою віддалемірів. Довжина Ф. д. б. має забезпечити отримання відліків, рівномірно розташованих на всій шкалі фазометра. Звичайно довжина Ф. д. б. – 10 м. Її закріплюють 11 знаками через 1 м. На кожному знаку є система примусового центрування відбивача світловіддалеміра. На віддалі 4–5 м від Ф. д. б. закріплюють знак для встановлення приймопередавача віддалеміра. 13.

ФАЗОВА ШВИДКІСТЬ (*фазовая скорость; phase velosity; Phasengeschwindigkeit f*): швидкість руху поверхні рівних фаз або фронту хвилі. Для визначення Ф. ш. потрібно знати фазовий показник заломлення (див. Показник заломлення повітря). Ф. ш. $\vartheta = c/n$, де c – швидкість електромагнетних коливань у вакуумі, n – фазовий показник заломлення середовища. Ф. ш. визначають для монохроматичного випромінювання оптичного діапазону та для радіохвиль. 13.

ФАЗОВЕ АВТОПІДСТРОЮВАННЯ (*фазовая автоподстройка; phase autofine tuning; automatische Phasenkorrektion f*): див. Імпульсно-фазовий метод вимірювання віддалей. 13.

ФАЗОВИЙ ДОМІР (*фазовый домер; phase proportioning; Phasendifferenz f, Restphase f*): див. Фазовий метод визначення віддалей. 13.

ФАЗОВИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВІДДАЛЕЙ (*фазовый метод определения дальностей; phase method of range determination; Phasenvergleichsverfahren n der Distanzmessung f*): застосовують у віддалемірах електронних. Ґрунтується на тому, що значення зміни фази гармонічного коливання прямо пропорційне до проміжку часу, за який ця зміна відбулася. Віддалемір, у якому реалізується Ф. м. в. в., наз. *фазовим*. Його передавач випромінює вимірювальні гармонічні коливання. Основна частина їх спрямовується вздовж вимірюваної лінії, на іншому кінці якої встановлений відбивач. Частина, яку наз. прямими коливаннями, потрапляє на фазовимірювальний пристрій. Відбившись від відбивача, основна частина коливань удруге проходить лінію, потрапляє на приймач, який скеровує їх на фазовимірювальний пристрій. Останній вимірює різницю фаз прямого і відбитого коливання, тобто $\varphi_n - \varphi_в = 2\pi f\tau$, де f – вимірювальна або масштабна частота, а $\tau = 2S/v$, де S – довжина лінії, v – швидкість електромагнетних хвиль в атмосфері. Довжина вимірюваної лінії $S = [(\varphi_n - \varphi_в)/2\pi]\cdot v/2f$. Ця формула є основною формулою фазового методу. Для одержання довжини лінії цим способом потрібно виміряти різницю фаз прямого і відбитого коливань, знати або виміряти частоту коливань, на яких виміряна різниця фаз, та визначити швидкість електромагнетних хвиль. Вплив похибки вимірювання різниці фаз на одержане значення довжини лінії можна регулювати вибором вимірювальної частоти, що є цінною властивістю Ф. м. в. в. Вимірявши з певною точністю різниці фаз у польових умовах, цим способом можна визначити з задовільною точністю довжини ліній на вимірювальних частотах не менше 10 МГц. Довжина вимірюваної лінії $S >> v/2f$. Тому $(\varphi_n - \varphi_в)/2\pi = N + \delta$. Фазовимірювальними пристроями можна виміряти тільки другий доданок, тобто дробову частину періоду, яку наз. фазовим доміром. Ціле число N, яке може бути будь-якою величиною,

невідоме. Тому в результаті вимірювань на одній частоті одержуємо багато значень довжин лінії, що є недоліком Ф. м. в. в. Для розв'язання багатозначності вимірювання проводять на двох і більше вимірювальних частотах. Опрацьовані два основні способи виключення багатозначності: одноступеневий і багатоступеневий. 13.

ФАЗОВИЙ ПОКАЗНИК ЗАЛОМЛЕННЯ ПОВІТРЯ (*фазовый показатель преломления воздуха; phase air refraction index; Phasenbrechungszahl f der Luft f*): див. Показник заломлення повітря. 13.

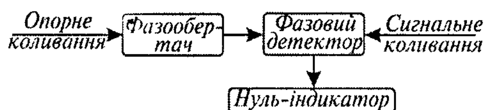
ФАЗОВІСТЬ ВИПРОМІНЮВАННЯ (*фазовость излучения; phase difference of irradiation; Phasenentstellung f der Strahlung f*): полягає в тому, що фаза модуляції випромінювання в площині, перпендикулярній до напряму випромінювання, неоднакова. Ф. в. при зовнішній модуляції виникає у зв'язку з неоднаковою інерційністю модулятора в різних його точках. У модуляторах світловіддалемірів Ф. в. не перевищує 3°. При внутрішній модуляції, коли джерелом випромінювання є напівпровідники, Ф. в. виникає внаслідок локальних дефектів у конструкції кристала. Ф. в. світлодіодів значно більша, ніж напівпровідникових лазерів. Практичним проявом Ф. в. є залежність результату вимірювання від того, яку частину з поперечного перерізу пучка світла відбиває і перехоплює приймальна оптична система віддалеміра. Вплив Ф. в. на результати вимірювання залежить від точності взаємного орієнтування приймопередавача і відбивача та від довжини вимірюваної лінії. Коли б приймопередавач завжди був ідеально скерований на відбивач, то на приймальну систему поверталася б лише центральна частина пучка і вплив Ф. в. залежав би тільки від довжини лінії. Залежність впливу Ф. в. від довжини лінії зумовлена тим, що за однакового розміру відбивача частина світлового пучка, яку він перехоплює, швидко зменшується зі збільшенням віддалі між приймопередавачем і відбивачем. Слід зазначити, що Ф. в. з'являється також під час проходження світла крізь атмосферу внаслідок наявних у ній флуктуаційних процесів і є випадковою величиною. Ф. в., спричинена властивостями модулятора або джерела світла, переважно має систематичний характер. 13.

ФАЗОГРАМА (*фазограмма; phasegram; Phasengramm n*): паперова стрічка, на якій реєструються радіогеодезичні вимірювання. Ф. – основний документ, на якому записують її номер, дату, район робіт (море, озеро, водосховище), номери галсів, номери каналів вимірювання. 6.

ФАЗОМЕТР АНАЛОГОВИЙ (*аналоговый фазометр; analogous phasometer; analoges Phasenmeter n*): застосовують у всіх світловіддалемірах другого покоління (див. Функціональні схеми світловіддалемірів) і в деяких радіовіддалемірах. Складається з фазообертача, фазового детектора та нуль-індикатора. На фазообертач подають коливання з опорного змішувача. Коливання з фазообертача та з сигнального змішувача спрямовують на фазовий детектор, силу сигналу з якого вимірює нуль-індикатор. Під час вимірювань ручкою фазообертача встановлюють стрілку індикатора на нульову позначку і відлічують шкалу фазообертача, який відповідає різниці фаз

$$\varphi_n - \varphi_b = N2\pi + \alpha \pm \frac{\pi}{2},$$

де α – зміна фази опорного коливання, внесена фазообертачем; N – ціле число.

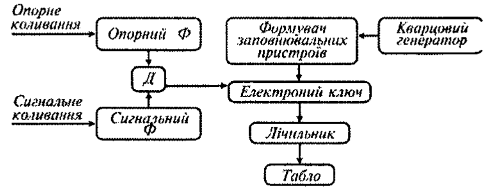


Під час обертання ротора фазообертача в межах 360° стрілка нуль-індикатора двічі пройде через нульову позначку. Один раз рух стрілки до нульової поділки збігається з напрямом обертання ручки фазообертача. Тому цей нульовий показ наз. збіжним. За умови другого нульового показу напрями руху стрілки індикатора до нуля і обертання ручки фазообертача –протилежні. Цей нульовий показ наз. незбіжним. Різниця

показів шкали фазообертача для збіжного і незбіжного нулів дорівнює половині шкали фазообертача. Для врахування місця нуля шкали фазообертача та вилучення деяких помилок приладу у віддалемірах використовують оптичне коротке замикання (ОКЗ), або TEST. Одне вимірювання аналоговим фазометром складається зі встановлення нульового показу і зняття показу шкали фазообертача, коли світловий промінь проходить дистанцію до відбивача, та з відліку під час таких же дій при ввімкненому ОКЗ. Слід пам'ятати, що обидва рази треба встановлювати однакові нулі, збіжні або незбіжні. Різниця отриманих показів шкали фазообертача буде фазовим доміром у поділках цієї шкали: $A^{Д} - A^{ОКЗ} = a$, де $A^{Д}$ і $A^{ОКЗ}$ – відліки шкали фазообертача в режимах дистанція і ОКЗ. Для отримання фазового доміру δ у періодах треба одержану різницю поділити на кількість поділок шкали $A_{шк}$, тобто $\delta = a/A_{шк}$. Ф. а. є перешкодостійким і забезпечує потрібну точність фазових вимірювань, але не дає змоги автоматизувати процес вимірювань. 13.

ФАЗОМЕТР ДИСКРЕТНИЙ (*дискретный фазометр; discrete phasometer; diskretes Phasenmeter n*): див. Фазометр цифровий. 13.

ФАЗОМЕТР ЦИФРОВИЙ (*цифровой фазометр; digital phasometer; digitales Phasenmeter n*): пристрій для вимірювання різниці фаз двох коливань. Працює на залежності зміни фази коливання від проміжку часу, за який вона здійснюється. У віддалемірах на Ф. ц. подають опорне і сигнальне коливання низької частоти F. Кожне з них потрапляє на свій формувач імпульсів (ФІ). У ФІ для заданої (напр., нульової) фази коливання формується короткочасний імпульс. Тому з ФІ одержують імпульси такої ж частоти, як частота поданого на нього коливання. Імпульси, одержувані з опорного і сигнального ФІ, зсунуті в часі на $\Delta\tau = \Delta/F$, де Δ – різниця фаз у межах періоду між опорним і сигнальним коливаннями.



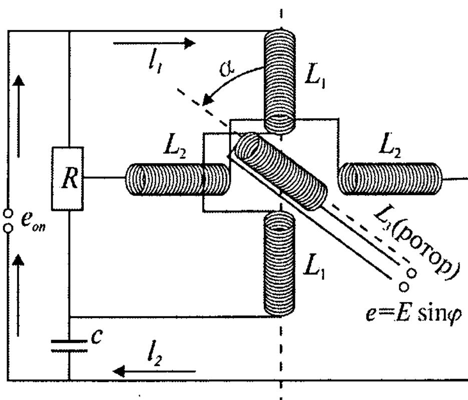
Опорні та сигнальні імпульси скеровують на давач інтервалу (ДІ), в якому формуються прямокутні імпульси частотою проходження F і тривалістю $\Delta\tau$. Вони відкривають електронний ключ на проміжок часу $\Delta\tau$, який наз. часовим доміром на низькій частоті. Коли ключ відкритий, через нього на лічильник потрапляють заповнювальні імпульси, частота проходження яких $f_{зап}$ найчастіше в 1000, 10000 разів більша від F. Заповнювальні імпульси формують з коливань кварцового ґенератора, частота якого стабільна й відома. Кількість заповнювальних імпульсів L, які пройшли через ключ, відлічує лічильник і висвітлює на табло. Час $\Delta\tau = L/f_{зап} = LT_{зап}$, де $T_{зап}$ – період коливань кварцового генератора. Різниця фаз опорного і сигнального коливань у межах періоду

$$\Delta = LT_{зап} \cdot F . \quad (1)$$

Вона дорівнює фазовому домірові δ у різниці фаз прямого й відбитого коливань, тобто на вимірній частоті. Тому, маючи $\Delta = \delta$, можна визначити часовий домір на вимірній частоті $\delta\tau = LT_{зап}F/f$. Помноживши його на півшвидкість, отримаємо лінійний домір $l = LT_{зап}F\vartheta/2f$. У віддалемірах вимірну частоту вибирають так, щоб відлік L на табло був зразу лінійним доміром (вона кратна півшвидкості несучих коливань). Одне визначення різниці фаз Ф. ц. є ненадійним через випадкові зміни в роботі електронних вузлів та вплив флуктуації атмосфери. Тому у віддалемірах застосовують інтеґрувальні Ф. ц., в яких виконується вимірювання 100…10000 проміжків часу $\Delta\tau$ і на табло висвітлюється лінійний домір, отриманий як середнє значення цього проміжку часу. 13.

ФАЗОМЕТР ЦИФРОВИЙ ІНТЕҐРУВАЛЬНИЙ (*интегрирующий цифровой фазометр; integrating digital phasometer; integrierbares digitales Phasenmeter n*): див. Фазометр цифровий. 13.

ФАЗООБЕРТАЧ ІНДУКТИВНИЙ (*индуктивный фазовращатель; inductive phase inverter; Induktionsphasendrehgerät n*): призначений для плавної зміни фази коливання в межах одного періоду. Складається з роторної L_3 і подвійної статорної L_1 і L_2 обвиток. Статорні обвитки розташовані під кутом 90°. На них подають напругу з опорного змішувача так, щоб струми, які по них проходять, були однакової амплітуди, а фази їх відрізнялись на 90°. Роторна обвитка розташована в магнетному полі статорних обвиток, під дією якого в ній виникає змінна напруга. Фаза цієї напруги відрізняється від фази напруги, прикладеної до статорних обвиток, на величину α, яка дорівнює куту, на який обернена роторна обвитка відносно статорної. Отже, плавно обертаючи роторну обвитку, можна плавно змінювати фазу вихідної напруги, яку знімаємо з роторної обвитки. Ротор механічно зв'язаний з коловою шкалою, показ якої дає змогу визначити кут обертання ротора або зміну фази поданої на Ф. і. напруги.



Ф. і. є трьох класів точності. Перший клас змінює фазу коливання з точністю 15', другий і третій відповідно – 30 і 60'. У віддалемірах електронних застосовують Ф. і. 1 кл. Їх ротор обертають на потрібний кут відповідною ручкою або за допомогою електромотора. Шкалу Ф. і. можна градуювати так, щоб відліки були в кутових одиницях, а у віддалемірах за відповідного вибору модулювальних частот покази шкали Ф. і. можуть бути в одиницях довжини. У деяких віддалемірах (напр., ЕОК 2000, Гранат) місце нуля шкали Ф. і. можна переставляти, що дає змогу механічно віднімати з одержаного відліку попередній. 13.

ФАКЕЛИ ФОТОСФЕРНІ (*фотосферные факелы; photosphere plumes; photosphärische Fackeln f pl*): яскраві ділянки з яскравих гранул, які здебільшого оточують групи сонячних плям. Сумарна площа Ф. ф. у декілька разів більша за площу плям. Вони існують у середньому довше ніж плями. Під час максимуму сонячної активності Ф. ф. можуть займати до 10 % усієї поверхні Сонця. Спостерігають їх біля краю сонячного диска. 5.

ФАРБИ (*краски; paints; Farben f pl*): суміші дрібно розтертих забарвлених порошків (пігментів) і зв'язувальних матеріалів (плівкотворних речовин), напр., рослинні висихаючі олії різної консистенції, розчини смол у нафтових оливах і розчинниках. У разі потреби до Ф. додають розчинники та відповідні домішки. Залежно від виду зв'язувальних матеріалів розрізняють Ф: олійні, емалеві (основою їх є лаки), водно-клейові, а за призначенням – художні (напр., акварель, гуаш, темпера), будівельні, керамічні тощо. У картографічному виробництві застосовують фарби для оформлення карт і фарби друкарські. 5.

ФАРБИ ДЛЯ ОФОРМЛЕННЯ КАРТ (*краски для оформления карт; paints for map delineation; Farben f pl für die Aufbereitung f der Karte f*): застосовуються у картографічному виробництві; це – акварель, гуаш, темпера. *Акварель* – фарба, що добре розчиняється у воді. Барвниками акварельних фарб є пігменти, забарвлені у відповідні кольори, а сполучною речови-

ною – рослинні клеї (ґуміарабік, вишневий клей, декстрини, мед та ін.), які добре розчиняються у воді. Акварельні фарби, як і всі інші, мають бути світлостійкими, колір їх має бути чистий, прозорий, вони мають швидко розчинятись у воді й не мати великого осаду, рівномірно покривати поверхню білого паперу. Використовують під час виготовлення оригіналів карт складальних і оригіналів карт видавничих, авторських макетів карти тощо. Здебільшого застовують метод лесирування.

Гуаш – непрозора розчинна у воді фарба, різновид акварелі. Виготовляється на клею з додаванням білил. Непрозорість гуаші сприяє хорошому накладанню світлих відтінків на темний. Застосовують під час виготовлення обкладинок карт, атласів тощо.

Темпера – розчинна у воді фарба, де сполучною речовиною є натуральні (яйце плюс натуральні соки рослин) або штучні (розчин клею з олією та ін.) емульсії. Застосовують під час оформлення авторського макета чи оригіналу карти. Найчастіше в картографічних роботах використовуються акварельні фарби. 5.

ФАРБИ ДРУКАРСЬКІ (*печатные краски; printing paints; Druckfarben f pl*): один із основних матеріалів, що поряд з папером визначає якість надрукованих відбитків карти. Ф. д. належать до фарб поверхневого зафарбовування і складаються здебільшого з одного або декількох пігментів (дисперсійна фаза) і зв'язувальної речовини (дисперсійне середовище). У Ф. д. використовують пігменти різних кольорів і різної хемічної природи – органічні та мінеральні. Діаметр частинок кольорових пігментів у середньому 0,1–0,3 мкм, а сажі – соті мікрона. Пігменти визначають переважно оптичні властивості Ф. д. (колір, покривна здатність, світло, міцність), а зв'язувальна речовина – її фізико-хемічні властивості (здатність фарби розкочуватись під валиками офсетної машини, покривати друкуючі елементи друкарської форми і, відділившись від неї, переходити на папір, закріплюючись на ньому). У Ф. д. додають складники у вигляді сикативів, які сприяють швидшому її висиханню, додаткових фарбників, що посилюють тональність фарби (напр., чорній фарбі додають сіруватого відтінку підфарбники, щоб отримати виразніший її чорний тон), т. зв. наповнювачів, що поліпшують друкарські властивості фарби.
Ф. д. класифікують за: кольором (кольорові, чорні, білі), способом друкування (друкарські, офсетні, літографські, фототипні, для глибокого друку, ротаторні тощо), швидкістю друкування (друкування на швидкоходових, плоских, тигельних машинах), характером друкувальної продукції (для друкування ілюстрацій, карт, книжок тощо). Для друкування картографічної продукції використовують картографічні офсетні Ф. д. 5.

ФАРВАТЕР (*фарватер; navigating channel* (*fairway*)*; Fahrwasser n*): 1) лінія, яка з'єднує точки русла з найбільшими глибинами; 2) безпечний прохід між небезпечними для суден місцями, позначений на карті й обставлений навігаційними запобіжними знаками на шляхах водного простору. 6.

ФЕДЕРАЦІЯ ГЕОДЕЗИСТІВ ІНТЕРНАЦІОНАЛЬНА (*Интернациональная федерация геодезистов; International Federation of Geodesists* (*FIG*)*; Internationale Föderation f der Geodäten m pl*): найбільша в світі громадська організація, що об'єднує геодезистів, топографів, картографів, землевпорядників, фотограмметристів і фахівців інших споріднених професій. Існує понад 80 років. Кожні 4 роки відбувається конґрес FIG в одній з країн, що входять у цю спілку. Всього FIG об'єднує фахівців майже 70 країн світу. Україна представлена в FIG Українським товариством геодезії, аерокосмічних знімань і картографії. Україну прийняли в FIG на XX конґресі в Мельбурні (березень 1994). FIG організовує і координує наукові дослідження з проблем геодезії, в таких постійних

комісіях: 1. Фахові стандарти і практика; 2. Фахова освіта; 3. Геоінформаційні системи; 4. Гідрографія; 5. Визначення положення та вимірювання; 6. Інженерно-геодезичне знімання; 7. Кадастр та землевпорядкування; 8. Просторове планування та розвиток; 9. Менеджмент та оцінка нерухомості. Кожна комісія впродовж 4-річного терміну між конгресами FIG організовує і проводить семінари та симпозіуми з фахових читань, виставку новітньої геодезичної техніки, залучає провідних спеціалістів із країн-членів FIG для опрацювання та узагальнення виробничого досвіду з актуальних проблем техніки та технології. Крім того, створені додаткові тимчасові комісії та інституції: Міжнародне бюро кадастру і геоінформатики, Рада з підготовки словників, Архів FIG та ін. 2.

ФЕНОЛОГІЯ (*фенология; phenology; Phänologie f*): наука про сезонні явища в живій і неживій природі; вивчає здебільшого зміни в рослинному і тваринному світі, зумовлені зміною пір року та погоди, напр., терміни цвітіння окремих рослин, строки прилітання та відлітання птахів. 5.

ФЕРРЕРО ФОРМУЛА (*формула Ферреро; Ferrero's formula; Formel f von Ferrero*): використовується для обчислення сер. кв. похибки виміряного значення кута за нев'язками W_i – сум рівноточно виміряних кутів *n* трикутників: $m = \sqrt{[w^2]/3n}$. Запропонована італ. геодезистом Ферреро в XIX ст. 21.

ФІГУРА ЗЕМЛІ (*фигура Земли; Earth's figure; Erdfigur f*): фігура фізичної поверхні Землі. Визначення Ф. З. – складне завдання, а тому його розв'язання виконувалося послідовними наближеннями. Виділяють три основні наближення визначення Ф. З. Перше належить до глибокої давнини, коли за Ф. З. брали кулю відповідного радіуса. Лише двадцять сторіч пізніше отримали розв'язання цієї проблеми у другому наближенні, встановивши стиснення, представивши Землю сфероїдом або двовісним еліпсоїдом. У XIX ст. методами точних вимірювань було з'ясовано, що фігура цього еліпсоїда обертання неточно представляє Ф. З., тому постало питання її визначення у вигляді тривісного еліпсоїда, що становить третє наближення. Сюди належить і визначення геоїда, як Ф. З. Традиційне визначення Ф. З. як геоїда не втратило свого значення і сьогодні. Однак через те що принципово не можна визначити фігуру геоїда, не знаючи розподілу мас усередині Землі, стали визначати за наземними вимірюваннями поверхню квазігеоїда, яка збігається з фігурою геоїда на морях і океанах і дуже близько підходить до нього на суходолі. Використання ШСЗ дало змогу по-новому підійти до визначення Ф. З. Для наукового і практичного використання потрібна узагальнена і проста математична апроксимація Ф. З. Найзручнішим є варіант, коли Ф. З. приймають за еліпсоїд обертання, параметри якого найточніше відповідають фігурі квазігеоїда в межах усієї Землі (еліпсоїд загальноземний), або у межах окремих ділянок (референц-еліпсоїд). Вивчення дійсної Ф. З. тоді зводиться до визначення геометричних величин, які характеризують відхилення земної поверхні від вибраного еліпсоїда. 6.

ФІГУРА ЗЕМЛІ ДІЙСНА (*действительная фигура Земли; real Earth's figure; tatsächliche Erdfigur f*): фігура фізичної поверхні Землі. (див. Геодезія теоретична). 17.

ФІГУРА МЕРЕЖІ ЕЛЕМЕНТАРНА (*элементарная фигура сети; elementary figure of network; elementare Netzfigur f*): фігура, в якій виникає одне умовне рівняння, тобто в цій фігурі виміряна тільки одна надлишкова величина. В мережах тріангуляції елементарною фігурою є трикутник, а в мережі трилатерації – центральна система, або геодезичний чотирикутник. 13.

ФІГУРА МІСЯЦЯ ГЕОМЕТРИЧНА (*геометрическая фигура Луны; geometric figure of the Moon; geometrische Mondfigur f*): фігура фізичної поверхні Місяця з нерівностями рельєфу. Однак залежно від конкретних завдань, Ф. М. г. вважають

одну з простих математичних поверхонь, або складніші поверхні, які описують за допомогою сферичних або інших спеціальних функцій. Найпростішою поверхнею, яка описує Ф. М. г., є сфера радіуса 1737,57 км. Кращим наближенням до реальної фігури фізичної поверхні є тривісний еліпсоїд з півосями: $a = 1738{,}77$, $b = 1737{,}79$, $c = 1736{,}15$ км, центр якого зміщений від центра мас Місяця на 2 км. 11.

ФІГУРА МІСЯЦЯ ДИНАМІЧНА (*динамическая фигура Луны; dynamic figure of the Moon; dynamische Mondfigur f*): тривісний еліпсоїд інерції, центр якого збігається з центром мас Місяця. Найбільша вісь еліпсоїда інерції спрямована приблизно до центра мас Землі, а мала – вздовж осі обертання Місяця. Ф. М. д. характеризується значеннями головних моментів інерції A, B, C відносно головних осей інерції. Головні моменти інерції можна визначити на основі гармонічних коефіцієнтів другого порядку ґравітаційного поля Місяця і параметрів лібрації фізичної. 11.

ФІЗИЧНА ПОВЕРХНЯ ЗЕМЛІ (*физическая поверхность Земли; physical Earth's surface; physische Erdoberfläche f*): поверхня твердої оболонки Землі на суходолі, а на озерах, морях і океанах – їх незбурена поверхня (рис. Геоїд). На Ф. п. З. виконують наземні вимірювання. 17.

ФІЗИЧНЕ ЗНОШЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД (*физический износ зданий и сооружений; physical deterioration of buildings and constructions; physische Gebäudeabnutzung f*): втрата елементами і конструкціями будівель та споруд своїх інженерно-будівельних несучих властивостей в процесі їх експлуатації. 4.

ФІКСУВАННЯ ФОТОМАТЕРІАЛІВ (*фиксирование фотоматериалов; photomaterials fixation; Photofixerung f*): фотохемічний процес вилучення з емульсійного шару неекспонованих кристалів галогенідного срібла. Для цього обробляють проявлений шар розчином такої хемічної сполуки, яка, діючи на галогенідне срібло, дає комплексні солі, добре розчинні у воді. Одночасно з вилученням неекспонованих кристалів галогенідного срібла розчиняється барвник протиореольного шару фотоплівки. До речовин, які утворюють з галогенідним сріблом розчинні у воді комплекси, належать тіосульфат, роданіди, ціаніди, амоніак та ін. У фотографічній практиці для фіксування найчастіше використовують 20–30% розчин тіосульфату натрію. Існують три типи фіксажу: простий, кислий і гарбувальний. Під час використання простого фіксажу, який має лужну реакцію, для припинення реакції проявлення потрібно застосувати стоп-ванну-кислий розчин. Кислий фіксаж, крім тіосульфату натрію, містить кислі солі, найчастіше використовується бісульфіт натрію, метабісульфіт калію, тому реакція фіксування кисла. Для отримання гарбувального фіксажу у фіксувальний розчин додають галун: хромовий або алюмінієвий. 3.

ФІШЕРА КРИТЕРІЙ (F-критерій) (*критерий Фишера (F-критерий); Phisher's criterion; Earth's figure; Test m von Fischer (F-Test)*): застосовується для перевірки двох гіпотез: 1) H_{I} – про вплив певних чинників на результати спостережень деякої фізичної величини (дисперсійний аналіз); 2) H_{II} – про рівність дисперсій двох величин випадкових X, Y, тобто $D[X] = D[Y]$.

Перевірку гіпотези H_{I} покажемо на прикладі однофакторного дисперсійного аналізу (досліджується вплив одного чинника на результати спостережень досліджуваної величини): 1) визначають статистичне значення *F. к.* за формулою

$$F = \hat{S}_1^2 / \hat{S}_2^2,$$

де $\hat{S}_{\mathrm{I}}^2 = \dfrac{n}{m-1}\sum_{i=1}^{m}(\bar{x}_{i^*} - \bar{x})^2$ – оцінка дисперсії за фактором;

$\hat{S}_2^2 = \dfrac{1}{m(n-1)}\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(x_{ij} - \bar{x}_{i^*})^2$ – оцінка залишкової дисперсії;

$\bar{x} = \dfrac{1}{mn}\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}x_{ij}$ – загальне середнє;

$\bar{x}_{i^*} = \dfrac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}x_{ij}$ – середнє із вибірки;

m – кількість вибірок;
n – кількість елементів у вибірці;
2) визначають кількість ступенів довільності за формулами

$$\begin{cases} k_1 = m - 1 \\ k_2 = m \cdot (n-1); \end{cases}$$

3) за кількістю ступенів довільності k_1, k_2 та заданим рівнем значущості L за допомогою табл. F-розподілу знаходять критичне значення Ф. к. – $F_{кр}$. Якщо $F \leq F_{кр}$, то гіпотезу H_I приймають, у протилежному випадку її відхиляють.
Перевірку гіпотези H_{II} виконують так:
1) обчислюють статистичне значення Ф. к. за формулою

$$F = \begin{cases} \hat{S}_x^2 / \hat{S}_y^2, & \text{якщо} \quad \hat{S}_x^2 \geq \hat{S}_y^2 \\ \hat{S}_y^2 / \hat{S}_x^2, & \text{якщо} \quad \hat{S}_x^2 < \hat{S}_y^2 \end{cases},$$

де $\hat{S}_x^2$, $\hat{S}_y^2$ – оцінка дисперсій величин X та Y;
2) обчислюють кількість ступенів довільності за формулами

$$\begin{cases} k_1 = n_1 - 1 \\ k_2 = n_2 - 1, \end{cases}$$

де n_1, n_2 – обсяги вибірок величин X і Y;
3) за кількістю ступенів довільності k_1, k_2 та заданим рівнем значущості L за допомогою табл. F-розподілу знаходять критичне значення Ф. к. – $F_{кр}$. Якщо $F \leq F_{кр}$, то гіпотеза H_{II} приймається, інакше – відхиляється.

ФІЛЬТРАЦІЯ (*фильтрация; filtration; Filterung f*): рух підземних вод під дією сили ваги в шпаруватих, тріщинуватих, закарстованих породах в умовах їх повного насичення водою. 4.

ФІЛЬТРИ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНІ (*интерференционные фильтры; interference filters; Interferenzfilter n*): див. Фільтри оптичні. 13.

ФІЛЬТРИ ОПТИЧНІ (*оптические фильтры; optical filters; optisches Filter n*): є нейтральні, поляризаційні та інтерференційні. Нейтральні Ф. о. використовують для послаблення світлового потоку. Це пластинка або диск, прозорість яких змінюється від 1 до 0. Їх нерідко наз. *сірим клином*. Поляризаційні фільтри затримують розсіяне фонове випромінювання. Цими фільтрами можуть бути поляризаційні пластинки або поляризувальні призми (поляризатори). Дія таких фільтрів полягає в тому, що фонове випромінювання, особливо в ясні дні, плоскополяризоване (поляризація світла). Його площина коливань перпендикулярна до площини, яка проходить через Сонце, об'єкт, який спостерігають, і спостерігача. Тому площина поляризації фільтра має бути паралельна до цієї площини. Для виділення ділянки спектра, яку використано в приладі (чи оптичній системі) як несучі коливання, та послаблення фонового випромінювання використовують інтерференційні (вузькосмугові) фільтри. Вони складаються з двох дзеркал високої відбивної здатності й розділені прозорим шаром діелектрика. Оптична товщина цього шару кратна до півдовжини хвилі середини ділянки спектра випромінювання, яку потрібно виділити. Інтерференційні фільтри характеризуються довжиною хвилі максимального пропускання P, ширинами смуг пропускання з коефіцієнтами, не менше $P/2$ та $P/10$. Високовідбивними дзеркалами в Ф. о. є багатошарові діелектричні відбивні покриття. У них високе відбивання спостерігається на досить вузьких ділянках спектра. Випромінювання решти спектра поглинається відповідними пластинками, між якими розташовані високовідбивні дзеркала. У сучасних інтерференційних фільтрах є від 17 до 25 шарів. 13.

ФІЛЬТРИ ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ (*поляризационные фильтры; polarizing filters; Polarisationsfilter n*): див. Фільтри оптичні. 13.

ФІНКОВСЬКИЙ ВІКТОР ЯКОВИЧ (1913) Народився у м. Фергані (Узбекистан). Закінчив 8-річну школу (1929) у Ташкенті й вступив на другий курс гідроенерготехнікуму, який закінчив 1931. У 1932–34 працював старшим топографом на

геодезичних і топографічних роботах. У Московський геодезичний ін-т вступив 1934 і закінчив його 1940. У 1940–46 працював у Середньоазійському аерогеодезичному підприємстві. 1945 отримав грамоту Президії Верховної Ради Казахської РСР. 1948 нагороджений значком „Відмінник геодезії і картографії". Із 1946 переведений у Новосибірський ін-т геодезії, інженерії і картографії, де працював ст. викладачем, доц., проф., зав. кафедри фотограмметрії, деканом. Кандидатську дисертацію захистив 1949, докторську – 1963. У 1953 нагороджений медаллю „За трудову доблесть". Працював у Міжвідомчій комісії з аерофотознімання, був членом Науково-технічної ради МВ і ССО РСФСР. Основні наукові дослідження пов'язані з теорією побудови колінеарної моделі, дослідженням точності побудови фототріангуляції. Із серпня 1966 працював на посаді проф. кафедри аерофотогеодезії ЛПІ, а з 1967–1986 – зав. цієї кафедри. Автор монографії „Методы и алгоритмы создания ЦМР для машинного проектирования мелиоративных систем". Нагороджений двома медалями ВДНГ СРСР. Автор 50 наукових праць і одного авторського свідоцтва. 3.

ФІОРД (*фиорд; fiord; Fjord m*): вузька, глибока морська затока з високими стрімкими скелястими берегами. Виникла під дією льодовика та подальшого затоплення морем річкових долин і тектонічних западин. Існують Ф. глибиною понад 1000 м і довжиною 200 км і більше. Ширину Ф. зображають на картах часто з перебільшенням його розмірів. 5.

ФІТОФЕНОЛОГІЯ (*фитофенология; phyto-phenology; Pflantzenphänologie f*): розділ фенології, що вивчає сезонні явища в житті рослин, їх розвиток і зв'язок цих явищ між сучасними і минулими умовами життя рослинного світу. 5.

ФЛУКТУАЦІЯ (*флуктуация; abmodality; Fluktuation f*): випадкові відхилення величини від її середнього значення, які описують методами математичної статистики. Геодезистів цікавлять флуктуаційні процеси, що відбуваються в атмосфері, причиною яких є турбулентні рухи в ній, унаслідок чого виникає Ф. густини повітря. Вона призводить до Ф. інтенсивності, фази, поляризації та напряму поширення в повітрі світлового променя. Частота Ф. параметрів світлового потоку становить від декількох до 400 Гц. Ф. обмежує точність вимірювання інтерференційними та дисперсійним методами, призводить до появи шумів на вході приймачів та коливання зображень під час кутових вимірювань. 13.

ФОКУСНА ВІДДАЛЬ ОБ'ЄКТИВА (*фокусное расстояние объектива; focus distance of objective; Fokusdistanz f des Objektives n*): розрізняють передню і задню Ф. в. о. Віддаль від задньої вузлової точки об'єктива до заднього головного фокуса наз. задньою Ф. в. о., від передньої вузлової точки об'єктива до переднього головного фокуса – передньою Ф. в. о. Величина, яка показує, в скільки разів діаметр діючого отвору об'єктива d менший від фокусної віддалі об'єктива f, наз. відносним отвором об'єктива d/f. Ф. в. о. – змінна величина і залежить від довжини хвилі світлового потоку, який будує зображення, від температури і тиску повітря. Значення обчисленої і фактичної Ф. в. о. може відрізнятися до 1,5 %. Відносний отвір визначає освітленість, створену в фокальній площині об'єктива, та змінюється зміною діючого отвору за допомогою спеціального пристрою – діафрагми (див. Оптичні характеристики зорової труби). 3.

ФОКУСНА ВІДДАЛЬ У ФОТОГРАММЕТРІЇ (*фокусное расстояние в фотограмметрии; focus distance in photogrammetry; Fokusdistanz f in Fotogrammetrie f*): *фотокамери* – довжина перпендикуляра від задньої вузлової точки об'єктива до площини прикладної рамки фотокамери; *проєктувальної камери* – довжина перпендикуляра від задньої вузлової точки проєктувального об'єктива до площини прикладної рамки камери (див. Кардинальні елементи оптичної системи);

знімка – довжина перпендикуляра від центра об'єктива до площини знімка. 8.

ФОНД ЖИТЛОВИЙ (*жилой фонд; residential fund; Wohnbestand m*): 1) будинки і приміщення, призначені для постійного проживання; 2) сумарна площа в житлових будинках або кількість квартир у певному населеному пункті чи районі. 4.

ФОНД ІНФОРМАЦІЙНИЙ (*информационный фонд; information fund; Informationsbestand m*): змістова частина банку картографічних даних, включаючи цифрові карти на архівних носіях, вихідні картографічні матеріали в текстовій, табличній, графічній формах, а також облікові дані (документи). 5.

ФОРЗАЦ (*форзац; Fly-leaf; Vorsatz m*): подвійний аркуш паперу, що з'єднує внутрішні сторінки оправи з першою (останньою) сторінкою книжки. Ф. зазвичай художньо оформляють. 5.

ФОРМА ЗОБРАЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВЕКТОРНА (*векторная форма представления цифровой картографической информации; vector form of digital cartographical information representation; vektorielle Darstellungsform f der numerischen kartographischen Information f*): спосіб зображення цифрової метричної інформації у вигляді набору векторів фіксованої довжини і відповідної орієнтації. 5.

ФОРМА ЗОБРАЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЛІНІЙНА (*линейная форма представления цифровой картографической информации; linear form of digital cartographical information representation; lineare Darstellungsform f der numerischen kartographischen Information*): спосіб зображення цифрової метричної інформації у вигляді послідовного набору координат точок. 5.

ФОРМА ЗОБРАЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ МАТРИЧНА (*матричная форма представления цифровой картографической информации; matrix form of digital cartographical information representation; Matrizendarstellungsform f der numerischen kartographischen Information f*): спосіб зображення картографічної метричної інформації у вигляді рядків і стовпців з відомими значеннями їх координат. 5.

ФОРМА ПЕРЕКЛАДНА (*переводная форма; translation form; übersätzende Form f*): спосіб запису назв географічних об'єктів у перекладі з однієї мови на іншу, напр., англ. назва cape of good hope в Ф. п. записується як Мис Доброї Надії, що до деякої міри пояснюється й традицією, що є ознакою форми традиційної запису географічних назв. Ф. п. у буквальному розумінні тепер майже не використовується. 5.

ФОРМА ТРАДИЦІЙНА (*традиционная форма; traditional form; traditionelle Form f*): спосіб запису назв географічних об'єктів так, як це здійснюється вже тривалий час, за традицією, мовою іншого народу чи держави. Напр., столиці Австрії Wien (форма фонетична Він) і Франції Paris (форма фонетична Парі) на україномовних картах і в літературі записуються як Відень і Париж. 5.

ФОРМА ФОНЕТИЧНА (*фонетическая форма; phonetic form; phonetische Form f*): спосіб запису назви географічного об'єкта так, як її вимовляють у певній країні, але цю назву записують за допомогою алфавіту іншої мови (напр., франц. Paris на україномовній карті в Ф. ф. мусить бути записане як Парі, бо так назву столиці Франції вимовляють французи, а слово Australia з англомовної карти на україномовній карті записалось би як Острейліє). Ця форма найкраще передає назву звучанням. 5.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ (*формализация; formalisation; Formalisation f*): метод, що зводиться до заміни всіх змістових термінів символами, а всіх змістових тверджень відповідними їм послідовностями символів або формулами. 5.

ФОРМАТ ВИДАЧІ ДАНИХ (*формат выдачи данных; output data format; Format n der Datenausgabe f*): формат даних, який

використовується під час видачі клієнту цифрової інформації про місцевість. 5.

ФОРМАТ ДАНИХ (*формат данных; data format; Datenformat n*): форма структурної організації даних на машинному носієві, що визначає конфігурацію і розміри їх запису. 5.

ФОРМАТ ДАНИХ ОБМІННИЙ (*обменный формат данных; exchange data format; Austauschdatenformat m*): формат даних, установлений під час організації обміну цифрової інформації про місцевість між підсистемами автоматизованої картографічної системи. 5.

ФОРМАТ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ (*формат хранения данных; format of data storage; Format n der Erhaltung f der Daten pl*): формат даних, який використовується для організації зберігання цифрової інформації про місцевість на архівних носіях. 5.

ФОРМАТ КАРТИ (*формат карты; size og the map; Kartenformat n*): це загальні розміри карти, зокрема й багатоаркушевої (напр., карти України м-бу 1:1000000, видання 1994, що складається з двох аркушів). Ф. к. залежить від м-бу карти, охоплення території, що зображається на ній, а також від проєкції картографічної. Визначаючи Ф. к., враховують її призначення, зручність користування нею, техніко-економічні показники, зокрема, вартість карти, поліграфічні можливості тиражування тощо. 5.

ФОРМАТ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ (*формат обработки данных; format of data processing; Datenverarbeitungsformat n, Datenauswertungsformat n*): формат даних, що використовується під час формування записів проміжних масивів цифрової інформації про місцевість. 5.

ФОРМИ ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЛЮ (*формы собственности на землю; forms of land ownership; Arte f pl des Grundbesitzes m (des Grundeigentums n)*): згідно з Конституцією України є три форми власності: державна, комунальна і приватна. Всі форми власності – рівноправні. 4.

ФОРМИ РЕЛЬЄФУ ЕОЛОВІ (*эоловые формы рельефа; aeolian forms of relief; Windreliefform f*): утворюються під дією вітру здебільшого в районах з бідним рослинним покривом, нездатним захистити від дії вітру крихкі породи; трапляються на узбережжі морів, озер і річок, а також пустель і напівпустель. Є такі Ф. р. е.: вітрові брижі, щитоподібні скупчення, бархани, дюни. Залежно від категорій Ф. р. е. можуть досягати висоти до 500 м.: Останні утворюються здебільшого під дією висхідних струменів повітря. 5.

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*формирование цифровой карты; digital map formation; Formierung f der numerischen Karte f*): дія, яка завершує процес складання цифрової карти і передбачає: автоматичну процедуру об'єднання, сумісне опрацювання і перетворення цифрової картографічної інформації на необхідну структуру, а також формування паспорта й атрибута формату даних. 5.

ФОРМУЛА БАРОМЕТРИЧНА (*барометрическая формула; barometric formula; barometrische Formel f*): див. Нівелювання барометричне. 19.

ФОРМУЛА БАРРЕЛЯ І СІРСА (*формула Барреля и Сирса; formula Barrella and Sears; Barrell'sche und Sears'sche Formel f*): використовують в обчисленнях індексу показника заломлення повітря для світла при заданих метеорологічних умовах:

$$N_{мет} = 0{,}001387188 \cdot N_0 \times$$
$$\times [P(1+\beta_t P)/(1+a\,t)] - [a(b/\lambda_e)]e/(1+a\,t),$$

де $N_{мет}$ – індекс групового або фазового показника заломлення повітря для температури t, °C, тиску P, мм рт. ст. і парціальному тиску водяної пари e, мм рт. ст.; N_0 – індекс відповідно групового або фазового показника заломлення повітря в стандартних умовах; $\alpha = 0{,}003661$; $\beta_t = (1{,}049 - 0{,}0157t) \cdot 10^{-6}$; $a = 6{,}24 \cdot 10^{-8}$; $b = 0{,}0680 \cdot 10^{-8}$; λ_e – ефективна довжина хвилі групи хвиль, або довжина хвилі монохроматичного випромінювання. Цю

формулу використовують для обчислення індексу групового показника заломлення повітря. Її спростив Кольрауш:

$$N_{\text{мет}} = N_0(T_0/T)(P/P_0) - [0{,}0624 - (0{,}00204/\lambda_e)](T_0/T)e,$$

де $T = t + 273{,}16$; T_0 і P_0 – температура і тиск визначення коефіцієнтів у дисперсійній формулі Коші. Цю спрощену формулу використовують для обчислення індексу фазового показника заломлення. Для випромінювання з $\lambda_e = 0{,}63$ мкм формула буде така:

$$N = N_0(T_0/T)(P/P_0) - 5{,}5\cdot 10^{-2}(T_0/T)e.$$ 13.

ФОРМУЛА ОПТИЧНОГО СПОЛУЧЕННЯ (*формула оптического сопряжения; formula of optical adjunction; Formel f der optischen Konjugation f*) син. „формула Ґавсса": формула взаємозв'язку положення точки предмета і точки зображення $f/s + f'/s' = 1$, де f і f' – відповідно переднє і задня фокусні віддалі об'єктива (системи), s і s' – відповідно віддалі від точки предмета до передньої головної точки об'єктива і від задньої головної точки – до точки зображення. Часто в теорії приймають $f = f'$, тоді $1/s + 1/s' = 1/f$. 8.

ФОРМУЛА ПОВНОЇ ЙМОВІРНОСТІ (*формула полной вероятности; formula of total probability; Formel f der vollen Wahrscheinlichkeit f*): використовують для обчислення ймовірності появи деякої події A разом з іншими подіями $H_1, H_2, \ldots, H_n$, які утворюють повну групу подій і є несумісні. $H_1, H_2, \ldots, H_n$ наз. гіпотезами і:

$$P(A) = \sum P(H_i)\cdot P(A/H_i),$$

де $P(H_i)$ – ймовірність появи i-тої гіпотези; $P(A/H_i)$ – ймовірність появи події A сумісно з i-тою гіпотезою. 20.

ФОРМУЛИ ДИФЕРЕНЦІЙНІ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ЛІНІЇ (*дифференциальные формулы геодезической линии; differential formulas for geodetic line; Differentialformeln f pl der geodätischen Linien f pl*): встановлюють залежності між диференційними змінами координат геодезичних початкової і кінцевої точок геодезичної лінії на поверхні еліпсоїда, її довжини та азимутів; дають змогу знайти поправки геодезичних координат кінцевого пункту і оберненого азимута геодезичної лінії через зміни координат початкового пункту, довжини і початкового азимута цієї лінії. Такі формули також наз. диференційними формулами першого роду. 17.

ФОРМУЛИ ДИФЕРЕНЦІЙНІ ДЛЯ ПРЯМОЛІНІЙНОГО ВІДРІЗКА В ПРОСТОРІ (*дифференциальные формулы для прямолинейного отрезка в пространстве; differential formulas for rectilinear segment in a space; Differentialformeln f pl der gėradlinien Strecke f im Raum m*): встановлюють залежність між диференційними змінами координат просторових топоцентричних полярних D, A і Z і координат геодезичних B, L і H початкової т. Q_1 або кінцевої т. Q_2 прямолінійного відрізка D_{12} (рис. Задача геодезична обернена). 17.

ФОРМУЛИ ДИФЕРЕНЦІЙНІ ДЛЯ СИСТЕМИ ГЕОДЕЗИЧНИХ КООРДИНАТ (*дифференциальные формулы для системы геодезических координат; differential formulas for system of geodetic coordinates; Differentialformeln f pl des geodätischen Koordinatensystems m*): визначають диференційні зміни координат геодезичних B, L, H точок земної поверхні чи навколоземного простору, спричинені малими змінами розмірів еліпсоїда і його паралельним зсувом у просторі. Ці формули також наз. диференційними формулами другого роду. 17.

ФОРМУЛИ ІДЕАЛЬНОГО ВИПАДКУ ЗНІМАННЯ (*формулы идеального случая съемки; formulas of ideal case of photosurveying; Formeln f pl der Normalfallaufnahme f*): формули для знаходження координат X, Y, Z точок об'єкта за координатами точок зображення його на парі знімків, коли обидва знімки і базис фотографування горизонтальні, а системи координат знімків і об'єкта паралельні:

$$X = Bx/p,\ Y = By/p,\ Z = -Bf/p,$$

де x, y – координати точки на лівому знімку; p – поздовжній паралакс; f – фокусна віддаль; B – базис фотографування. 8.

ФОРМУЛИ РІВНОВЕЛИКОГО ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА КУЛІ (*формулы равновеликого изображения эллипсоида на шаре; formulas of equivalent representation of ellipsoid upon the sphere; Formeln f pl der winkeltreuen Abbildung f des Ellipsoids n auf der Kugel f*): виходячи з умови зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівновеликого і прийнявши, що сферичні довготи дорівнюють сфероїдним, тобто $\lambda'' = \lambda$, на екваторі сферичні та сфероїдні широти рівні, тобто $\varphi'' = \varphi = 0°$, формули для такого зображення будуть:

$$\varphi'' = \varphi - A_1 \sin 2\varphi + B_1 \sin 4\varphi$$

або для еліпсоїда Красовського

$$\varphi'' = \varphi - 481{,}81'' \sin 2\varphi + 0{,}44'' \sin 4\varphi;$$

$$R = 6371116 \text{ м}; \; m = 1 + (e^2/8)\sin^2\varphi,$$

$$n = 1 - (e^2/8)\cos^2\varphi, \; p = 1,$$

$$\omega'' = (e^2/3\rho'')\cos^2\varphi.$$

Тут m і n – м-би зображень уздовж меридіана і паралелі; p – м-б площ; R – радіус кулі рівновеликого зображення; ω – макс. спотворення кутів. Найбільше розходження між φ'' і φ стосується паралелі з широтою 45° і дорівнює 7′43,8″, а макс. спотворення довжин ліній і кутів для точок екватора є: $m_{екв} = 0{,}999$, $n_{екв} = 1{,}001$, $\omega_{екв} = 7{,}66''$. 5.

ФОРМУЛИ РІВНОКУТНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА КУЛІ (*формулы равноугольного изображения эллипсоида на шаре; formulas of conformal representation of earth ellipsoid upon the sphere; Formeln f pl der winkeltreuen Abbildung f des Ellipsoids n auf der Kugel f*):виходячи з умов рівнокутного зображення, а саме – з рівності м-бів уздовж меридіанів і паралелей і ортогональності цих ліній у зображенні, а також враховуючи, що сферичні довготи дорівнюють сфероїдним, тобто $\lambda' = \lambda$ площини екваторів еліпсоїда і кулі збігаються (при $\varphi' = 0$ також $\varphi = 0$), формули для φ', m, p будуть:

$$\varphi' = \varphi - A\sin 2\varphi + B\sin 4\varphi,$$

або для еліпсоїда Красовського

$$\varphi' = \varphi - 692{,}23'' \sin 2\varphi + 0{,}96'' \sin 4\varphi;$$

$$m = n = R/a \cdot (1 + (e^2/2)\sin^2\varphi),$$

або при $R = a$, $m = n = 1 + (e^2/2)\sin^2\varphi$, $p = m^2 = 1 + e^2\sin^2\varphi$, нехтуючи членом з e^4; для еліпсоїда Красовського $R = a = 6378245$ м. Тут: m і n – м-би вздовж меридіана і паралелі, a – велика піввісь еліпсоїда, R – радіус кулі рівнокутного зображення, e – перший ексцентриситет еліпсоїда, p – м-б площ. Найбільша різниця між φ' і φ становить 11,8′ на паралелі з широтою 45°; максимальне спотворення довжин досягає 0,3% на полюсах (m = 1,003); у рівнокутному зображенні еліпсоїда на кулі за Ґавссом (1825) ставиться умова, що зберігаються довжини не на екваторі, а на середній паралелі з широтою тієї території, що зображається на кулі. (Див. Зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівнокутне). 5.

ФОРМУЛИ РІВНОПРОМІЖНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ЕЛІПСОЇДА НА КУЛІ (*формулы равнопромежуточного изображения эллипсоида на шаре; formulas of the equidistant representation of the earth ellipsoid upon a sphere; Formeln f pl der abstandstreuen Abbildung f des Ellipsoids n auf der Kugel f*): оскільки тут головні напрями збігаються з меридіанами і паралелями, то можуть бути два випадки: м-б уздовж меридіана m дорівнює одиниці, м-б зображення n вздовж паралелі дорівнює одиниці. Сферичні довготи λ''' дорівнюють сфероїдним довготам λ. Для першого випадку, коли m = 1, формули будуть:

$$\lambda''' = \lambda, \; \varphi''' = S/R.$$

R – радіус кулі при цьому зображенні (під час його визначення виконується умова: довжини дуг меридіанів від екватора до полюсів на кулі і на еліпсоїді однакові) для еліпсоїда Красовського дорівнює 6367558,5 м, S – довжина дуги меридіана на еліпсоїді від екватора до паралелі з широтою φ, m = 1, $n = 1 - (e^2/4)\cos 2\varphi + \ldots$, e^2 – квадрат

першого ексцентриситету еліпсоїда; $p = n$, $n = (e^2/4)\cos 2\varphi$. Для другого випадку, коли $n = 1$, аналогічні вирази матимуть такий вигляд:

$$\lambda''' = \lambda,\ \operatorname{tg}\varphi''' = (1-e^2)(1/2)\operatorname{tg}\varphi,$$
$$R = a,\ m = 1 + (e^2/2)\cos^2\varphi + \ldots,$$
$$p = m,\ \omega = e^2\rho\cos^2\varphi.$$

(Див. Зображення еліпсоїда на поверхні кулі рівнопроміжне). 5.

ФОРМУЛЯР КАРТИ (*формуляр карты; cartographic record; Ergebnisbogen m der Karte f*): виробничий документ, який оформляють під час виконання всіх видів робіт, пов'язаних з виготовленням оригіналу карти складального, містить конкретні дані про результати виконаних робіт (напр., точність і послідовність складання окремих об'єктів змісту карти та застосування при цьому прийомів генералізації картографічної) згідно з положеннями плану редакційного. У Ф. к. фіксуються дані про використання додаткових (непередбачених редакційним планом) матеріалів, які використовувались за погодженням з редактором під час складальних робіт, а також усі можливі, але обґрунтовані, відхилення від рекомендацій редакційного плану. Сюди ж заносяться дані про періодичні та кінцеву звірки якості виконання робіт, дається їм відповідна оцінка. У Ф. к. занотовуються результати коректури карти. Ф. к., свого роду паспорт карти, зберігається необмежено в часі на виробництві і в ньому записуються пізніше всі дані про редакційні роботи, пов'язані з перевиданням карти (напр., уточнення наявних характеристик і нанесення на оригінал карти нових об'єктів). Усі відомості в Ф. к. записують картограф-складач, редактор і коректор, на картографічному виробництві для Ф. к. розроблена типова форма. 5.

ФОРМУЛЯР ПЛАНШЕТА (*формуляр планшета; table-sheet; Ergebnisbogen m des Kartenblatts m*): комплекс інформації про топографічне знімання місцевості, що подає загальні відомості про м-б, системи координат і висот, площу тощо, дані про головну геодезичну основу; характеристики аерофотознімання та фотограмметричних робіт, враховуючи результати контролю; відомості про польові роботи і їх точність, стереотопографічні роботи; інформацію про контроль і приймання робіт. Ф. п. розташовують на зворотному боці планшета, на якому виконано знімання. Якщо знімання виконано на прозорій основі, Ф. п. не складають, а потрібні дані розташовують за рамкою. 19.

ФОРМУЛЯР ЦИФРОВОЇ КАРТИ (*формуляр цифровой карты; digital maps records; Ergebnisbogen m der digitale Karte f*): формуляр карти як документ, що супроводить і характеризує процес складання цифрової карти з урахуванням її паспортних даних. 5.

ФОТОВІДДАЛЕМІР (*фотодальномер; photo range-finder; Photoentfernungsmesser m*): прилад для визначення координат орієнтирів і точок об'єктів у артилерії; складається з фотокамери, стереокомпаратора та орієнтирного пристрою. 8.

ФОТОГРАММЕТРИЧНА СТЕРЕОКАМЕРА SMK 5.5/0808 ФІРМИ „К. ЦАЙСС" (*фотограмметрическая стереокамера SMK 5.5/0808 фирмы „К. ЦЕЙСС"; photogrammetric stereocamera SMK 5.5/0808; raumphotogrammetrische Kamera SMK 55/0808 Hersteller Carl Zeiss, Deutschland*): малоформатна стереофотограмметрична камера для знімання з близької віддалі. Є дві модифікації камер: SMK-5.5/0808/40 і SMK-5.5/0808/120. Формат знімка 8×8 см^2, фокусна віддаль 55 мм. Базис знімання першої камери 40 см, відфокусована на віддаль 4 м і дає різке зображення від 1,5 до 10 м. Базис знімання другої камери 120 см, відфокусована на 8 м, використовується для знімання в діапазоні 5–30 м. 8.

ФОТОГРАММЕТРИЧНЕ ПРИЛАДОЗНАВСТВО (*фотограмметрическое инструментоведение; science about photogrammetrical instruments; Instrumentenkunde f der Photogrammetrie f*): наукова дисциплі-

на, яка вивчає конструктивні особливості фотограмметричних приладів, способи їх дослідження та перевірки, а також експлуатації. 8.

ФОТОГРАММЕТРИЧНІ РОБОТИ КАМЕРАЛЬНІ (*камеральные фотограмметрические работы; cameral photogrammetric works; photogrammetrische Laborarbeit f*): комплекс робіт, перелік яких залежить від мети та обраної технологічної схеми отримання кінцевої фотограмметричної продукції. Включають: трансформування знімків, складання фотоплану, фототріангуляцію, камеральне дешифрування знімків, знімання рельєфу та контурів за допомогою фотограмметричних приладів, роботи на ПЕОМ, створення цифрових моделей місцевості та рельєфу тощо. 8.

ФОТОГРАММЕТРІЯ (*фотограмметрия; photogrammetry; Photogrammetrie f*): наукова дисципліна, що вивчає теорію, методи і технологію визначення форм, розмірів, положення в просторі, кількісних та якісних характеристик об'єктів і явищ за їх фотознімками або зображеннями. Застосовується в геодезії, астрономії, картографії, архітектурі, будівництві, медицині, криміналістиці, військовій справі, космічних дослідженнях, електронній мікроскопії, екології та ін. галузях науки і техніки. На XVI Конгресі (1988) Міжнародного товариства фотограмметрії та дистанційного зондування (ISPRS) подано таке визначення Ф.: галузь технічних наук, яка займається отриманням достовірної інформації про фізичні об'єкти та їх оточення реєстрацією вимірювань та інтерпретацією зображень або їх цифрових записів, отриманих за допомогою сенсорів, не контактуючи безпосередньо з цими об'єктами.

Зображення об'єкта, якими оперує Ф., належать до широкого діапазону електромагнетного випромінювання, тому й апаратура для формування зображень досить різноманітна: радіометри, сканери, фотографічні системи, радари, мікрохвильові приймачі.

Зображення аналогового типу – це образи з модульованою яскравістю (півтонові або кольорові), до яких належать фотознімки – чорно-білі, кольорові, спектрозональні, багатоспектральні, теплові та радіолокаційні, а також образи з модульованою амплітудою, в яких реєстрація відбувається у вигляді неперервних ліній під час знімання.

Цифрове зображення (образ із цифровим записом) є впорядкованим збором електромагнетного випромінювання елементарних полів об'єкта (пікселів), зафіксованим на конкретних носіях даних. Електромагнетне випромінювання – кількість енергії, відбитої від об'єкта або випромінюваної ним у певному діапазоні спектра. Цифрове зображення, по суті, є матрицею $i \times j$ пікселів, з певною кількістю рядків і стовпчиків. Багатоспектральне цифрове зображення є матрицею $i \times j \times k$, де k – кількість спектральних каналів. Цифрове зображення отримують за допомогою сканерів, радіометрів, мікрохвильових систем, цифрових знімальних камер з ПЗЗ-матрицями (лінійками) (прилад із зарядовим зв'язком), англ. CCD (Charge-Coupled Devices).

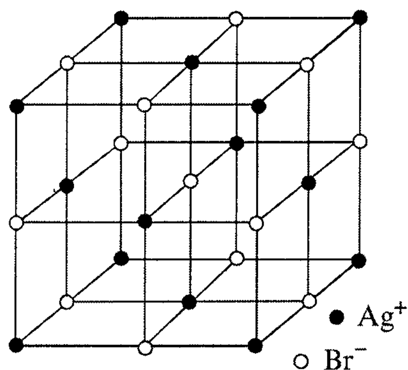
Широке застосування Ф. зумовлене такими властивостями: повна об'єктивність і достовірність результатів вимірювань, фотодокументальність; висока продуктивність праці, оскільки вимірюють не сам об'єкт, а його зображення; змога вимірювати зображення стільки разів, скільки треба; безконтактність методу, що дуже важливо для об'єктів, недоступних за своєю фізичною природою або небезпечних для перебування людини; змога реєструвати нерухомі або рухомі об'єкти, зокрема швидкоплинні процеси (політ снаряда, вулканічне виверження, траєкторії лету часток в атомно-ядерних процесах тощо); змога одночасно високоточно реєструвати велику кількість точок досліджуваного об'єкта; скорочення до мінімуму польових робіт, залежних від кліматичних

умов, перенесення вимірювальних операцій у вигідні камеральні умови; змога частково або повністю автоматизувати роботу, особливо під час застосування цифрової Ф.

Існують різні підходи до поділу Ф. Напр., за призначенням – *топографічна* і *нетопографічна*; за типом носія апаратури для реєстрації зображень (знімків) – *аерофотограмметрія*, *наземна* та *космічна*; за типом земної апаратури – *радіолокаційна*, *теплова*, *рентгенфотограмметрія*, *сканерна*, *цифрова*, залежно від того, яке зображення треба опрацьовувати та для чого створено відповідний математичний апарат. Проте Ф. має спільний математичний апарат, який ґрунтується на теорії перспективи та аналітичній геометрії, оскільки так історично склалося, що першими з усіх видів зображень були перспективні малюнки (XVIII ст.) та фотознімки (XIX ст.). Aime Laussedat застосував (1849) мензульну Ф., яка ґрунтувалася на виконаних уручну перспективних рисунках. Tournachon-Nadar уперше застосував (1858) фотокамеру, почеплену до повітряної кулі для фотографування земної поверхні. Подальший розвиток Ф. пов'язаний з іменами видатних теоретиків і практиків усього світу; до другої світової війни це переважно вчені Европи. Тепер у розвитку Ф. та дистанційного зондування беруть участь фахівці з усіх континентів. Членами міжнародної організації ISPRS є понад 100 країн. Україна є членом ISPRS (з 1992). 1994 створене Українське товариство фотограмметрії та дистанційного зондування, його Президентом обрано проф. О. Дорожинського. На сучасний стан розвитку Ф. величезний вплив має комп'ютеризація. Якщо фотознімки за точністю та інформативністю поки що є неперевершеним джерелом інформації порівняно з іншими сенсорами, то опрацювання зображень (зокрема, фотозображень) виконується на високопродуктивних комп'ютерах (засобами цифрової Ф.). Ця нова гілка фотограмметричної технології витіснила методи аналогової Ф., оскільки вона дешевша, ефективніша і досконаліша. Можливості цифрової Ф. зростають, що зумовлене створенням потужних пакетів програм та новими можливостями комп'ютерної техніки (швидкодія, об'єм оперативної та зовнішньої пам'яті, роздільна здатність моніторів тощо), а також підвищенням якості знімальних і сканувальних систем. 8.

ФОТОГРАММЕТРІЯ ЦИФРОВА (*цифровая фотограмметрия; digital photogrammetry; digitale Photogrammetrie f*): розділ фотограмметрії, що опрацьовує цифрові зображення (знімки) для отримання певної продукції, напр., цифрових карт, цифрових моделей місцевості та рельєфу, ортофотокарт, каталогів координат точок фототріангуляційної мережі. Основним технічним засобом у Ф. ц. є комп'ютер, основним засобом опрацювання – програмне забезпечення, а носієм вхідної інформації – цифровий знімок. Усі технологічні фотограмметричні операції виконуються на цифрових фотограмметричних станціях. Ф. ц. у середині 90-х років XX ст. сформувалась як потужна фотограмметрична технологія опрацювання зображень і поступово витісняє інші технології фотограмметрії (аналогові та аналітичні). 8.

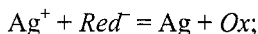
ФОТОГРАФІЧНА ЕМУЛЬСІЯ (*фотографическая эмульсия; photographic emulsion; photografische Emulsion f*): розчин желатини, в якому в завислому стані містяться світлочутливі зерна, переважно галогеніди срібла AgBr, AgCl, AgJ і мають будову кристалічних ґраток (рис.), у вузлах яких почергово містяться йони срібла і галогени. Діаметр зерен коливається від десятих часток мікрометра до декількох мікрометрів. Віддаль між центрами однакових йонів – 0,6 мм. Найчастіше застосовується AgBr. Фотографічна емульсія містить різні домішки (див. Синтез фотографічної емульсії)



Товщина емульсійного шару 5–25 мкм. З.

ФОТОГРАФІЧНА ШИРОТА (*фотографическая широта; photographic latitude; photografische Breite f*): різниця логарифмів експозицій крайніх точок прямолінійної ділянки кривої характеристичної. Ф. ш. визначає інтервал експозицій, який може передаватися без спотворень пропорційності для різних яскравостей об'єкта $L = \lg H_2 - \lg H_1$. Ф. ш. пов'язана з коефіцієнтом контрастності фотоматеріалу. З.

ФОТОГРАФІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ КОЛЬОРОВИХ ФОТОМАТЕРІАЛІВ (*фотографическая обработка цветных фотоматериалов; photographic processing of color photomaterials; photografische Auswertung f der Farbenbilder n pl*): процес отримання кольорового зображення, яке складається з барвників. Реакція отримання кольорового зображення записується так:



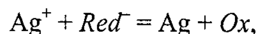
$$Ag^+ + Red^- = Ag + Ox;$$



$$Ox + \text{Комп} = \text{Барв}.$$

У процесі проявлення продукти окислення проявної речовини вступають у реакцію з кольоровими компонентами емульсійних шарів і утворюють барвники. Особливістю оброблення є те, що, крім проявлення і фіксування, здійснюють вибілювання, при якому металічне срібло і срібло жовтого фільтра окислюються, а потім вимиваються з емульсійного шару. Хеміко-фотографічне оброблення кольорових негативних фотоматеріалів виконується у такій послідовності: кольорове проявлення, промивання, вибілювання, промивання, фіксування, промивання, сушіння. Основні складники розчину для проявлення кольорових фотоматеріалів такі ж, як і в чорно-білих проявниках. (див. Фотографічне проявлення чорно-білих фотоматеріалів) Як проявні застосовуються спеціальні речовини – похідні парафенілендіаміну. Фіксувальний розчин містить ті ж компоненти, що й у чорно-білій фотографії. Для вибілювання найчастіше використовують розчин червоної кров'яної солі. З.

ФОТОГРАФІЧНЕ ПРОЯВЛЕННЯ ЧОРНО-БІЛИХ ФОТОМАТЕРІАЛІВ (*фотографическое проявление черно-белых фотоматериалов; photographic development of black-and-white photomaterials; Entwicklung f der schwarz-weissen Bilder n pl*): процес перетворення прихованого зображення на видне; при цьому експоновані мікрокристали галогенного срібла відновлюються у металічне срібло. Реакція проявлення має такий вигляд:



$$Ag^+ + Red^- = Ag + Ox,$$

де Red^- – проявна речовина (йон відновлювача); Ox – окислена форма проявної речовини. Проявний розчин містить проявні, зберігальні, прискорювальні, противуальні речовини. Кількість кожної речовини дозована залежно від типу розчину. В фотографічній практиці найчастіше застосовують комбінації метолу і гідрохінону як проявні речовини. Крім того, застосовують фенідон або метилфенідон, параамінофенол, гліцин та ін. Для захисту проявної речовини від окислення в проявнику наявна зберігальна речовина, найчастіше сульфіт натрію, рідше гідроксиламін. Як прискорювальні вживаються луги: сода, поташ, їдкий натр, їдкий калій, бура. Для підвищення вибірковості дії проявної речовини в розчин вводять противуальні речовини, найчастіше бромистий калій, рідше бензотріазол. Залежно від коефіцієнта контрастності γ проявники поділяють на контрастні ($\gamma \geq 1{,}6$), нормальні ($\gamma = 1{,}2$) і м'які ($\gamma \leq 0{,}8$). З.

ФОТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ (*фотографические материалы; photographic materials; Filme m pl*): матеріали, на яких отримують фотозображення. Їх класифікують: а) за призначенням (аерофотоплівки, фототехнічні плівки тощо); б) за кольором отриманого зображення (чорно-білі, кольорові, спектрозональні); в) за різновидом підкладки (фотоплівки, фотопластинки, фотопапір). Усі фотоматеріали мають підкладку (основу) і світлочутливий шар. Є ще допоміжні шари: захисний, підшар – тонкий желатиновий шар, що містить клейкі речовини і забезпечує зчеплення емульсійного шару з підкладкою; протиореольний шар, що поглинає світло, відбите від підкладки. 3.

ФОТОГРАФУВАННЯ ЩІЛИННЕ (*щелевое фотографирование; slotted photographing; Ritzaufnahme f*): фотографування місцевості з літака за допомогою щілинного аерофотоапарата. Використовують за умови великої швидкості літака та поганої освітленості земної поверхні. Застосовується у військовій розвідці, під час інженерних вишукувань лінійних споруд, для дешифрування. 8.

ФОТОДІОД (*фотодиод; photodiode; Photodiode f*): напівпровідниковий прилад, в якому використано явище внутрішнього фотоефекту. Ф. виготовляють із заліза або кремнію. Ф. вмикають так, щоб на *p–n*-переході створювалась запірна напруга і струму на навантаженні не було. Якщо на кристал падає світловий потік, то виникають пари електрон–дірка, для яких на *p–n*-переході є дуже малий опір, тому на навантаженні виникає струм, пропорційний до світлового потоку. В світловіддалемірах застосовують кремнієві Ф., максимальна чутливість яких 0,4–0,5 А·Вт$^{-1}$ до випромінювання з довжиною хвилі 0,85–1,0 мкм, тобто до інфрачервоного світла, що збігається з випромінюванням світлодіодів (див. Лазери). Темновий струм у них не перевищує 3 мкА, якщо напруга живлення 20 В. Інерційність їх не перевищує 10^{-7}–10^{-8} с. Недоліком Ф. є дуже низька вихідна напруга, а тому треба використовувати підсилювачі з великим коефіцієнтом підсилення, унаслідок чого з'являються шуми. Тепер розробляють лавинні Ф. До них прикладають запірну напругу, близьку до напруги пробиття діода. Тому електрони, які вибиваються квантами світла, рухаються дуже швидко, а це призводить під час зіткнення з атомами ґраток кристала до появи нових пар електрон–дірка. Отже, кількість носіїв струму різко збільшується, тобто спостерігається лавинний ефект, подібний до того, який є в фотоелектронних помножувачах. Коефіцієнт помноження фотоструму в лавинних Ф. досягає 100, чутливість їх дуже висока, що сприяє їх застосуванню у світловіддалемірах. 13.

ФОТОДІОД ЛАВИННИЙ (*лавинный фотодиод; avalanche photodiode; Avalanche- Photodiode f*): див. Фотодіод. 13.

ФОТОЕЛЕКТРОННІ ПОМНОЖУВАЧІ (*фотоэлектронные умножители; photoelectric multiplier; Sekundärelektronenvervielfacher (SEV)*): електровакуумні прилади, які працюють на фотоелектронній і вторинній електронній емісії. Це скляний балон, у якому залютовано фотокатод, 7–14 емітерів і анод. До них прикладають таку напругу, щоб між фотокатодом і першим емітером, між парами сусідніх емітерів та між останнім емітером і анодом були прискорювальні електричні поля. Емітери виготовляють з матеріалів, на яких спостерігається вторинна електронна емісія. На катод падає світловий потік, який вибиває з нього електрони. Електричне поле скеровує електрони на перший емітер. Кожний електрон, що падає на нього, вибиває декілька електронів. Вони скеровуються електричним полем на другий емітер і т. д. У кінці електронний потік, збільшений у 10^5–10^6 разів, потрапляє на анод. Анодний струм I_a, що проходить крізь опір навантаження анода, прямо пропорційний до падаючого на катод світлового потоку Φ: $I_a = k\Phi$, де k – коефіцієнт чутливості. Розрізняють інтеґральні та спектральні коефіцієнти чутливості. Інтеґральний ко-

ефіцієнт чутливості – це сила анодного струму при освітленні катоду потоком 1 лм. Спектральний коефіцієнт чутливості – це чутливість до заданої ділянки спектра. Ф. п. використовують у світловіддалемірах для перетворення в індикаторах світлового потоку на струм, тоді коефіцієнт чутливості їх є сталий. Якщо їх використовують як демодулятори, то коефіцієнт чутливості їх змінюється під дією модулювальної напруги. Коли ж коефіцієнт чутливості Ф. п. змінюється під дією напруги гетеродина, то він є сигнальним змішувачем віддалеміра. 13.

ФОТОЗБІЛЬШУВАЧ (*фотоувеличитель; photographic enlarger; Vergrößerungsgerät n, Photovervielfacher m*): прилад для проєкційного фотодруку і для збільшення або зменшення фотознімків. Для збільшення малоформатних негативів вигідні конденсорні Ф., для великоформатних – Ф. з еліптичними відбивачами світла. 8.

ФОТОЗНІМОК (*фотоснимок; photograph; Aufnahme f, Photographie f*): фотографічне зображення, отримане за допомогою фотокамери: космічний – з космічного літального апарата; аерофотознімок – з літака, гвинтокрила, повітряної кулі; наземний – під час знімання на землі, (син. „фототеодолітний"); панорамний – отриманий з таким нахилом оптичної осі фотокамери, при якому зобразилась панорама місцевості; горизонтальний – кут нахилу знімка дорівнює нулеві; вертикальний – кут нахилу знімка 90°; плановий – кут нахилу аерофотознімка не перевищує 3°; перспективний – кут нахилу аерофотознімка більше 3°; трансформований – горизонтальний фотознімок, отриманий з нахиленого трансформуванням знімка. 8.

ФОТОЗОБРАЖЕННЯ (*фотоизображение; photomage; photographisches Bild n*): зображення об'єкта, сформоване оптичною системою та зафіксоване на світлочутливому шарі фотоплівки, фотопластинки або фотопаперу. 8.

ФОТОКАРТА (*фотокарта; photographic map; Luftbildkarte f*): карта, на якій фотографічне зображення території доповнене умовними позначеннями об'єктів місцевості, горизонталями, підписами тощо згідно з вимогами нормативних документів. 5.

ФОТОКОПІЯ (*фотокопия; photocopy; Photokopie f*): 1) безрастровий спосіб друку плоского напівтонових ілюстрацій за допомогою друкарської форми – скляної або металевої пластинки, покритої світлочутлим шаром желатини, на який з негатива копіюється відтворюване зображення; 2) відбиток, отриманий цим способом. 5.

ФОТОМАТЕРІАЛИ ВЕЗИКУЛЯРНІ (*везикулярные фотоматериалы; vesicular photographic materials; vesikulare Filme m pl*): складаються з прозорої підкладки з нанесеним на неї шаром термопластичного полімера (переважно солей діазонію). Ф. в. використовують для виготовлення позитивних копій кінофільмів, мікрофільмів, для розмноження напівтонових і штрихових документів. 3.

ФОТОНАБІР (*фотонабор; phototypesetting; Photosatz m*): отримання за допомогою приладу фотонабірного наліпок підписів, низки умовних знаків і т. ін. для виготовлення оригіналів карт знімальних, оригіналів карт складальних, оригіналів карт видавничих тощо. 5.

ФОТОПЛАН (*фотоплан; photoplan; Bildplan m, Luftbildplan m*): фотографічне зображення об'єкта (місцевості) із трансформованих фотознімків, яке відповідає всім вимогам топографічної карти. Є: *контурний* – Ф., на якому умовними знаками показані елементи (контури) місцевості. З елементів рельєфу показані лінії різких змін форм рельєфу; *мозаїчний Ф.* – оригінал, створений на твердій основі з декількох трансформованих аерофотознімків або їх частин; *топографічний Ф.* – карта, на якій ситуація зображена умовними знаками, а рельєф – горизонталями. 8.

ФОТОПЛАН ФРОНТАЛЬНИЙ (*фронтальный фотоплан; frontal photoplan; Luftbildplan m der Giebel m* (*Giebelwand f*)): фо-

топлан, в якому фотозображення об'єкта спроєктоване на вертикальну площину. 8.

ФОТОПРИСТАВКА ДО СТЕРЕОГРАФА ДРОБИШЕВА (*фотоприставка к стереографу Дробышева; photographic attachment to stereograph of Drobyshev; Photoanlage f zu Stereograph m von Drobyschev*): див. Фототрансформатор. 8.

ФОТОРЕЛЬЄФ (*фоторельеф; photorelief; fotographisches Relief n*): спосіб, у якому зображення одержують фотографуванням тривимірної моделі рельєфу, освітленої з певного напряму під деяким кутом. 5.

ФОТОСТАНЦІЯ (*фотостанция; photo station; Photostation f*): точка місцевості, над якою встановлюють фототеодоліт або фотокамеру. 8.

ФОТОСТЕРЕОГРАФ ФІРМИ „НІСТРІ" (*фотостереограф фирмы „НИСТРИ"; photostereograph of „NISTRI" firm; Photostereograph m der Herstellers NISTRI*): універсальний стереофотограмметричний прилад оптико-механічного типу, призначений для створення карт і фототріангуляції з використанням аеро- або наземних фотознімків. Формат знімків до 23×23 см^2, фокусна віддаль проєктувальних камер 152 або 210 мм, збільшення системи спостереження $6^\times$–$10{,}3^\times$, співвідношення м-бів знімок–карта 0,2–4,5. Приладом можна автоматично фіксувати координати точок моделі для опрацювання цих даних на ЕОМ. 8.

ФОТОСФЕРА (*фотосфера; photosphere; photosphäre f*): нижня частина атмосфери Сонця, що утворює його видну яскраву поверхню. Товщина Ф. Сонця 200–300 км, густина 10^{-9}–10^{-6} г/см^3, температура зменшується догори від 8 до 4,5 тис. К. Із Ф. виходить майже все електромагнетне випромінювання Сонця. Для сонячної активності у Ф. характерні сонячні плями і факели фотосферні. 5.

ФОТОСХЕМА (*фотосхема; photoscheme; Luftbildskizze f, Luftbildmosaik n*): сукупність змонтованих планових аерофотознімків на твердій основі (картоні, дикті тощо). Є такі Ф: *контактна* – з контактних відбитків, отриманих з оригіналів (негативів) аерофотознімків; *одномаршрутна* – з фотознімків одного аерофотознімального маршруту; *багатомаршрутна* – з фотознімків декількох аерофотознімальних маршрутів; *зведена* – з фотознімків, зведених наближено до заданого м-бу. 8.

ФОТОТЕОДОЛІТ (*фототеодолит; phototheodolite; Phototheodolit m*): основний прилад для знімання фототеодолітного, що складається з фотокамери і теодоліта. Фотокамерою виконують фотографування місцевості (об'єкта), а теодолітом – геодезичні вимірювання та орієнтування фотокамери стосовно базису фотографування. Розрізняють три типи Ф.:

– фотокамера і теодоліт розділені; це два незалежні прилади;

– фотокамера і теодоліт мають одну спільну вертикальну вісь обертання (камера розташована знизу, а теодоліт– зверху над камерою);

– фотокамера є водночас і теодолітом; об'єктив фотокамери є об'єктивом теодоліта, а окуляр розташований у площині прикладної рамки і під час фотографування його можна забрати.

Найчастіше застосовуються Ф. першого типу. Нижче подані дані про деякі Ф.

„Геодезія" – топографічний Ф. (формат знімка 13×18 см^2). Фотографування виконують при горизонтальній оптичній осі. Орієнтування камери стосовно базису знімання здійснюють за допомогою орієнтирного пристрою. В теодоліті є спеціальний тангенційний гвинт для вимірювання паралактичного кута в короткобазисній полігонометрії.

С-6 Цайсса – призначений для знімання об'єктів, що швидко переміщаються; використовується в балістиці і стрілецькій техніці. Знімання виконують синхронно двома камерами, їх орієнтація здійснюється зоровою трубою. Фокусна віддаль камер 38 см.

Photheo 19/1318 фірми „К. Цайсс" – топографічний Ф., що складається з фотокаме-

ри з орієнтирним пристроєм і теодоліта. Оптична вісь камери горизонтальна, для знімання „високих" і „низьких" об'єктів об'єктив має зміщення по вертикалі вниз на 45, вверх на 30 мм. Формат знімка 13×18 см^2, збільшення зорової труби теодоліта 16$^\times$, точність вимірювання кутів 30″. 8.

ФОТОТИПІЯ (*фототипія; phototype; Phototypie f*): 1) безрастровий спосіб друку плоского напівтонових ілюстрацій за допомогою друкарської форми – скляної або металевої пластинки, покритої світлочутливим шаром желатини, на який з негатива копіюється відтворюване зображення; 2) відбиток, отриманий цим способом. 5.

ФОТОТОПОГРАФІЯ (*фототопография; phototopography; Phototopographie f*): розділ фотограмметрії, який розглядає питання теорії і технології визначення координат точок місцевості й створення топографічних карт за фотознімками. Комплекс процесів для створення картографічних матеріалів наз. зніманням фототопографічним, яке поділяють на:

аерофототопографічне знімання, якщо використовують аерофотознімки;

наземне фототопографічне знімання, якщо використовують наземні фотознімки;

комбіноване фототопографічне знімання, якщо використовують аеро- та наземні фотознімки;

фототеодолітне знімання, якщо використовують фототеодолітні знімки. 8.

ФОТОТРАНСФОРМАТОР (*фототрансформатор; phototransformer; Entzerrungsgerät n*): фотограмметричний прилад для трансформування фотознімків. Є такі Ф.:

аналітичний – запропонували А. М. Лобанов та І. Г. Журкін. Скановане за допомогою електронно-променевої трубки (ЕПТ) фотозображення перетворюється на цифрові коди і передається в ЕОМ, де аналітично трансформується, а відтак візуалізується. Реалізований на рівні макета;

ФТБ, Seg1 – фотомеханічний Ф. другого роду для трансформування планових і перспективних знімків. Розроблений і вперше виготовлений фірмою „Цайсс-Аеротопограф";

диференційний – для трансформування знімків рельєфної місцевості й отримання ортофотознімків. Є декілька різновидів приладу. Ф. В. Дробишев запропоновував ортофотоприставку до стереографа, що працює на принципі ортофототрансформування.

Е-4 Вільда – фотомеханічний Ф. другого роду для трансформування планових знімків. Виготовляється фірмою Вільда (Швайцарія);

ФТМ, Seg-IV – фотомеханічний Ф. другого роду для трансформування планових знімків. Розроблений і вперше виготовлений фірмою „Цайсс-Аеротопограф";

Seg-V – Ф. другого роду для трансформування планових знімків. Випускали фірми „Цайсс-Аеротопограф" та „Ортон" (Німеччина);

Ф. Бордюкова – електронний прилад для трансформування зображень після сканування знімка за допомогою ЕПТ; сигнали надходять у блок перетворення, де видозмінюються за формулами трансформування координат знімків, а відтак візуалізуються на екрані приймальної ЕПТ. Реалізовано у вигляді макета. 8.

ФОТОТРАНСФОРМАТОР ЩІЛИННИЙ (*щелевой фототрансформатор; slotted phototransformer; Ritzentzerrungsgerät n*): фототрансформатор для ортофототрансформування. Складається з трипроєкторного мультиплекса і щілинного проєктора. На мультиплексі створюється оптичним шляхом модель місцевості, яка сканується переміщенням вимірювального столика вздовж однієї з осей приладу з одночасним утриманням марки на поверхні моделі. Синхронно зі столиком переміщують проєкційну камеру зі щілиною, через яку на фотоплівку проєктують невеликі ділянки знімка (моделі). Тепер цей прилад не використовують. 8.

ФОТОТРАНСФОРМАТОРИ ПЕРШОГО І ДРУГОГО РОДУ (*фототрансформаторы первого и второго рода; first-kind and second-kind phototransformer; Entzer-*

rungsgerät n der ersten und zweiten Art f): прилади для перетворення нахиленого фотознімка на горизонтальний з одночасним зведенням його до заданого м-бу.

У фототрансформаторах першого роду задачу розв'язують з використанням подібного пучка проєктувальних променів. Такі прилади повинні мати набір об'єктивів для трансформування знімків за різних коефіцієнтів трансформування.

У фототрансформаторах другого роду це обмеження зняте і пучок проєктувальних променів при горизонтальному положенні знімка й екрана не подібний до того, який існував під час аерофотознімання. 8.

ФОТОТРАНСФОРМУВАННЯ (*фототрансформирование; phototransformation; Entzerrung f*): перетворення нахиленого фотознімка на горизонтальний заданого м-бу або на фотозображення, що відповідає проєкції створюваної карти (див. Трансформування аерофотознімка). Розрізняють Ф.:

афінне – призводить до деформування зображення на екрані фототрансформатора внаслідок порушення геометричних умов трансформування знімків. (На практиці через неправильне врахування поздовжньої та поперечної децентрацій);

диференційне – син. – ортофототрансформування;

колінеарне – син. – трансформування на похилу площину. Знімок плоскої похилої місцевості трансформується не на горизонтальну площину, а на похилу, паралельну похилій місцевості;

за орієнтувальними точками – найпоширеніше Ф., що зводиться до суміщення на планшеті орієнтувальних точок з проєкціями ідентичних точок знімків робочими переміщеннями та нахилами кареток і вузлів фототрансформатора;

за відомими елементами трансформування – при відомих елементах внутрішнього та зовнішнього орієнтування фотознімка обчислюють елементи трансформування (напр., φ – кут нахилу екрана, d' – віддаль від екрана до об'єктива, Δ – децентрація, χ – кут обертання касети приладу зі знімком у своїй площині). Ці величини встановлюються на шкалах фототрансформатора, в результаті чого на екрані отримуємо трансформоване зображення. 8.

ФОТОТРІАНГУЛЯЦІЯ (*фототриангуляция; aerotriangulation; Bildtriangulation f*): камеральний метод отримання просторових або планових координат точок об'єкта з використанням геометричних властивостей фотознімків одного або декількох маршрутів. Є:

Ф. аналітична – вимірювання знімків виконують на стереокомпараторі (або на монокомпараторі), а обчислення – на ЕОМ. Ф. аналітичну розрізняють:

за методом зв'язок, коли для всіх точок знімків (проєктувальних зв'язок) виконується одночасно умова колінеарності;

за методом незалежних моделей, коли на етапі побудови зі стереопар окремих моделей кожна з них має довільну кутову орієнтацію і довільний м-б;

за методом залежних моделей, коли всі побудовані зі стереопар моделі мають єдину просторову систему координат і єдиний м-б;

за методом частково залежних моделей, коли кожна побудована модель має довільний м-б, але спільне для всіх моделей кутове орієнтування. Аналітична Ф. – головний метод у топографо-геодезичному виробництві;

Ф. аналогова – усі фотограмметричні побудови виконують на універсальних стереофотограмметричних приладах.

Ф. графічна – син. „радіальна" – планове положення точок фототріангуляційної мережі визначається способом графічної прямої засічки; з центрів знімків проводять напрями на всі точки фототріангуляції, фіксують їх олівцем чи рейсфедером на прозорому папері, накладеному поверх знімків.

Ф. аналого-аналітична – вимірювання знімків виконують на універсальних стереофотограмметричних приладах, а обчислення – на ЕОМ.

Ф. блокова (багатомаршрутна) – побудова фотограмметричної мережі точок зі знімків декількох маршрутів;

Ф. маршрутна – побудова фотограмметричної мережі точок зі знімків одного маршруту.

Ф. просторова – побудова фотограмметричної мережі точок для отримання їх просторового положення, тобто їх планового положення і висоти.

Ф. космічна – побудова високоточних опорних мереж Землі або планет з використанням синхронних фотознімків планети, зоряного неба та математичної моделі руху космічного апарата.

Ф. космічна маршрутна – мережа, що створюється в межах одного орбітального витка.

Ф. космічна блочна – мережа ,що створюється в межах декількох орбітальних витків.

Ф. космічна вільна – мережа, що створюється в деякій системі координат з використанням лише внутрішніх геометричних зв'язків між космічними фотознімками.

Ф. космічна глобальна – мережа, що створюється для точок космічного тіла у фіксованій планетоцентричній системі координат.

Ф. наземна – метод з використанням наземних (зокрема, фототеодолітних) фотознімків. 8.

ФРУМА І ЕССЕНА ФОРМУЛА (*формула Фрума и Эссена; formula of Froome and Essen; Froom'sche und Essen'sche Formel f*): див. Показник заломлення повітря. 13.

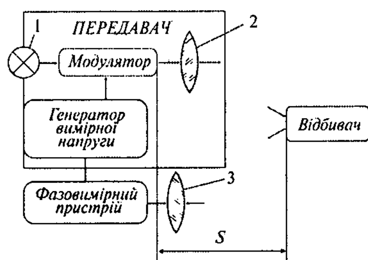
ФУНКЦІЇ ГАРМОНІЧНІ (*гармонические функции; harmonic functions; harmonische Funktionen f pl*): функції $\varphi = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n)$ дійсних змінних x_1, x_2, …, x_n (декартові координати) задані в ділянці евклідового простору E^n ($n \geq 2$), які мають неперервні часткові похідні першого і другого порядків і справджують рівняння Лапласа:

$$\Delta\varphi = \frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2^2} + \dots + \frac{\partial^2\varphi}{\partial x_n^2} = 0.$$

У випадку $n = 1$ – це лінійні функції однієї змінної, тобто Ф. г. (поняття лінійних функцій однієї змінної на випадок функцій n змінних). Ф. г. мають важливе значення в математичній фізиці, позаяк багато фізичних процесів і явищ описуються ними. Напр., усі потенціяли притягання (див. Потенціял об'ємних мас), тіл, що притягують, є Ф. г. 15.

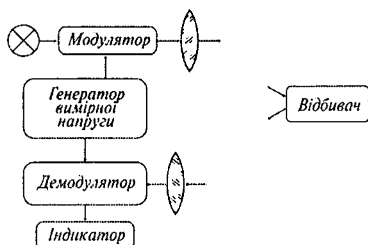
ФУНКЦІЇ СФЕРИЧНІ (*сферические функции; spherical function; spherical functions; sphärische Funktion f*): функції n степеня на одиничній сфері, які зображають на ній всю сукупність значень кульової функції цього ж степеня. Кульова функція n-го степеня – це гармонічний поліном цього ж степеня, тобто однорідний многочлен, який задовольняє рівняння Лапласа (див. Функції гармонічні). З усієї нескінченної множини Ф. с. n-го степеня можна виділити ($2n + 1$) лінійно-незалежних елементарних (або стандартних, або гармонік) Ф. с., які для простору Ф. с. n-го степеня утворюють базис, тобто будь-яка Ф. с. цього степеня може бути подана лінійною комбінацією базових функцій. Довільна функція на сфері може бути подана у вигляді ряду Фур'є–Лапласа, тобто у вигляді ряду з елементарними сферичними функціями. Ф. с. широко застосовуються у фізичній геодезії, небесній механіці, космічній геодезії; вони є важливим аналітичним апаратом у теорії ньютонівського потенціялу. 15.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ СВІТЛОВІДДАЛЕМІРІВ (*функциональные схемы светодальномеров; functional schemes of light range-finders; Blockschaltbilder n pl der Entfernungsmesser m*): графічні зображення вузлів віддалемірів та зв'язків між ними. Загальна Ф. с. с. показана на рис., *а*. Передавач світловіддалеміра складається із джерела світла *1* – носія коливання, модулятора, який накладає вимірювальні коливання на несучі, ґенератора, під дією якого працює модулятор, і передавальної оптичної системи *2*, яка посилає вздовж лінії модульований світловий потік.



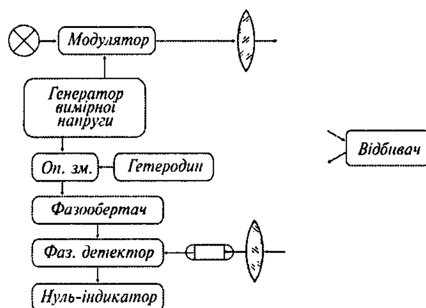
а

Цей потік на своєму шляху зустрічає відбивач, який без змін відбиває його. Приймальна оптична система *3* приймає відбитий світловий потік і скеровує на фазовимірний пристрій. Крім того, на нього потрапляють прямі коливання із передавача, тобто вимірювальна напруга з ґенератора передавача. Є різні фазовимірні пристрої світловіддалемірів. Їх можна поділити на три групи. До першої належать оптичні фазометри, які складаються з модулятора, що працює синхронно з модулятором передавача, та індикатора, який фіксує силу сигналу на виході модулятора. Модулятор фазовимірного пристрою наз. демодулятором. У ньому відбувається порівняння фаз прямих і відбитих коливань на частоті модуляції світла або на вимірювальній частоті. Віддалеміри з такими фазометрами наз. віддалемірами першого покоління. Їх функціональна схема, яку використано в мекометрах, геоменсорах, двохвильових віддалемірах, показана на рис., *б*. У світловіддалемірах другого покоління застосовують ф а з о м е т р и а н а л о г о в і, які різницю фаз вимірюють на низькій частоті.



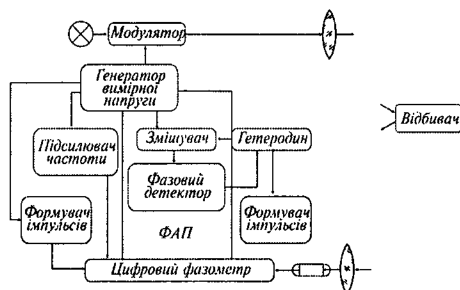
б

Зниження частоти в них відбувається г е т е р о д и н у в а н н я м. Коливання низької частоти з інформацією про фазу одержують в опорному змішувачі. Вони проходять фазообертач, після цього разом з сигнальними коливаннями, з фотоелектронного помножувача, що є сигнальним змішувачем, входять у фазовий детектор для порівняння їх фаз. Ф. с. с. другого покоління показана на рис., *в*.



в

У Ф. с. с. третього покоління замість фазообертача, фазового детектора і нуль-індикатора, тобто аналогового фазометра, є ф а з о м е т р ц и ф р о в и й. Ф. с. с. імпульсно-фазових третього покоління показана на рис., *г*.



г

Тут опорні коливання отримують поділом частоти вимірних коливань. Для збереження різниці фаз $\varphi_п - \varphi_в$, (див. Ф а з о в и й м е т о д в и з н а ч е н н я в і д д а л е й) використовують схему фазового автопідстрою (ФАП), яка складається зі змішувача і фазового детектора. Фотоелектронний помножувач тут виконує функцію схеми збіжності. Тому коливання гетеродина

перетворюють на імпульси, які подають на фотоелектронний помножувач. Заповнювальні імпульси для цифрового фазометра формують з вимірювальних коливань. 13.

ФУНКЦІЯ ПРАВДОПОДІБНОСТІ (*функция правдоподобия; function of plausibility; Wahrscheinlichkeitsfunktion f*): якщо $X_1, X_2, \ldots, X_n$ – n величин випадкових, $f(X_1), f(X_2), \ldots, f(X_n)$ – щільності розподілу цих величин, то Ф. п. запишеться у вигляді

$$L = f(X_1) \times f(X_2), \ldots, f(X_n) = \prod_{i=1}^{n} f(X_i).$$

Цю функцію використовують для знаходження параметрів розподілу. Для нормального закону Ф. п. запишеться як

$$L = (\sigma\sqrt{2\pi})^{-n} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}\sum_{i=1}^{n}(X_i - m)^2},$$

де $m = M(X_1) = M(X_2) = \ldots = M(X_n)$ – математичне сподівання, однакове для кожної випадкової величини, $\sigma^2 = D(X_1) = D(X_2) = \ldots = D(X_n)$ – дисперсія, однакова для кожної випадкової величини. 20.

ФУНКЦІЯ РОЗПОДІЛУ (*функция распределения; function of distribution; Verteilungsfunktion f*): є основною формою задавання закону розподілу. Вона характеризує як перервні, так і неперервні величини випадкові. Ф. р. – це ймовірність P того, що випадкова величина буде менша ніж деяке фіксоване значення x:

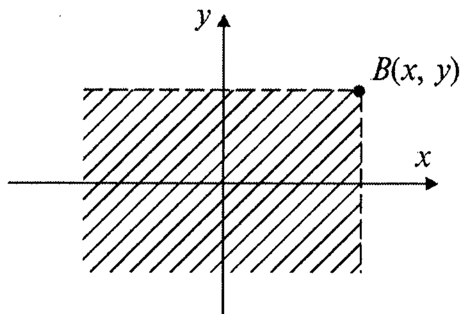
$$F(x) = P(X < x),$$

де $F(x)$ – Ф. р.; X – випадкова величина. Ф. р. є неспадною функцією; на $-\infty$ Ф. р. дорівнює 0 і на $+\infty$ – одиниці. 20.

ФУНКЦІЯ РОЗПОДІЛУ СИСТЕМИ (*функция распределения системы; function of system distribution; Verteilungsfunktion f des Systems n*): для двох величин випадкових (X, Y) це ймовірність P сумісного виконання таких нерівностей: $X < x$; $Y < y$, тобто

$$F(x, y) = P((X < x), (Y < y)).$$

Ф. р. с. є неспадною функцією; $F(-\infty, -\infty) = 0$; $F(x, +\infty) = F(x)$; $F(y, +\infty) = F(y)$; $F(+\infty, +\infty) = 1$. Ф. р. с. можна інтерпретувати як ймовірне потрапляння випадкової точки в безмежний квадрант, заштрихований на рис. 20.



ФУНКЦІЯ РОЗПОДІЛУ СТАТИСТИЧНА (*статистическая функция распределения; statistic function of distribution; statistische Verteilungsfunktion f*): статистичний аналог функції розподілу, тобто Ф. р. с. $F^*(x)$ величини випадкової наз. частота P^* того, що випадкова величина X набуде меншого значення, ніж деяке фіксоване x: $F^*(x) = P^*(X < x)$. Графік Ф. р. с. як перервних, так і неперервних величин зображується у вигляді сходинок. Вона змінюється від 0 до 1. 20.

ФУТ (*фут; foot; Fuß m*): одиниця довжини в англійській системі мір; дорівнює 0,304799 м. 1 фут=12 дюймів. 13.

ФУТШТОК (*футшток; footstok; Pegelpunkt m*): рейка з поділками, закріплена вертикально і нерухомо біля стійкої берегової споруди так, щоб можна було відлічувати максимальні й мінімальні рівні води для визначення середнього рівня води. 16.

ФЮЗА (*фюзей; Fuso; Meridianstreifen m*): у картографічному виробництві назви сегментів, виготовлених на папері з відповідним картографічним зображенням, які наклеюють на певного розміру кулі, в результаті чого отримують глобус. 5.

Х

ХАРАКТЕР КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНИЙ (*познавательный характер картографической информации; cognitive character of cartographical information; Erkenntnischarakter m der kartographischen Information f*): полягає в тому, що за її допомогою можна отримати найрізноманітніші відомості не тільки про об'єкти та явища сучасного об'єктивного світу, але й про явища та події, що відбувалися в минулому (карти історичні) і, ймовірно відбудуться в майбутньому (карти прогнозні), а отже пізнавати об'єктивну дійсність. Якісна карта має високий показник Х. к. і. п. 5.

ХВИЛІ НЕСУЧІ (*несущие волны; carrying waves; Trägewellen f pl*): див. Віддалеміри електронні; Фазовий метод визначення віддалей. 13.

ХВИЛІ СЕЙСМІЧНІ (*сейсмические волны; seismic waves; Wellen f pl*): пружні хвилі, що виникають у вогнищі землетрусу внаслідок вивільнення сейсмічної енергії і поширюються в тілі Землі. Поздовжні Х. с. поширюються в напрямі, паралельному траєкторіям коливання точок середовища. Поперечні Х. с. поширюються ортогонально до поздовжніх. Швидкість поширення поздовжніх хвиль більша ніж поперечних. Поверхневі Х. с. поширюються вздовж земної поверхні і згасають з глибиною. 4.

ХЕМІКО-ФОТОГРАФІЧНЕ ОБРОБЛЮВАННЯ ФОТОМАТЕРІАЛІВ З ПЕРЕТВОРЕННЯМ (*химико-фотографическая обработка фотоматериалов с обращением; chemical and photographic processing of photographic papers with reversion; photochemische Bearbeitung des Photofilms m mit der Reversion f*): спосіб оброблення фотоматеріалів, який дає змогу отримати на плівці пряме позитивне зображення. Система способу така: після проявлення прихованого зображення плівку обробляють у відбілювальному розчині для перетворення металічного срібла на розчинену у воді сполуку; після відбілювання, плівку експонують рівномірним освітленням, а після засвічування проявляють, що перетворює галогенід срібла на металічне срібло, після цього плівку фіксують, промивають і висушують. Для оброблення з перетворенням використовують спеціальні фотоплівки. 3.

ХЕМІКО-ФОТОГРАФІЧНЕ ОБРОБЛЮВАННЯ ФОТОПАПЕРУ (*химико-фотографическая обработка фотобумаги; chemical and photographic processing of photographic papers; photochemische Bearbeitung des Photopapiers n*): процес отримання позитивного зображення на фотопапері. Для проявлення його звичайно застосовують метол-гідрохіноновий проявник, в якому зменшують кількість метолу, або універсальний проявник, розчинений двічі. Дрібнозернисті проявники не застосовують. Проявлення відбувається при яскравому оранжевому або зеленому світлі для контролювання за зміною щільності. Пророблювання деталей або припинення процесу проявлення здійснюється додатково оброблюванням теплим проявником і змиванням проявника з тих ділянок, де щільність достатня. Фіксують відбитки в кислому фіксажі. Промивання здійснюють упродовж 30–40 хв у проточній воді. 3.

ХИТАВИЦЯ СУДНА (*качка судна; ralling; Schaukeln n*): хитання судна під дією зовнішніх сил (вітру і хвиль). Розрізняють бортову, кільову і вертикальну Х. с. Вона негативно впливає на роботу суднових механізмів і приладів, зберігання вантажу, самопочуття екіпажу. На період і амплітуду Х. с. впливають розмір і співвідношення форми та розмірів судна і розміщення на ньому вантажів. 6.

ХІД АЗИМУТАЛЬНИЙ (*азимутальный ход; azimuth traverse; Azimutzug m*): хід полігонометричний або хід теодолітний, в якому замість горизонтальних кутів незалежно виміряні азимути або визначені дирекційні кути сторін. Азимутальні вимірювання у полігонометричних Х. а. за допомогою гіротеодолітів мають такі переваги перед кутомірними: а) точність полігонометричного Х. а. не зале-

жить від його форми, а в кутомірному ця залежність суттєва; б) полігонометричний Х. а. стає точнішим ніж кутомірний при рівності сер. кв. похибок вимірювання кутів m_β і азимутів m_α, бо при цьому похибка найслабшого пункту менша в Х. а.; в) периметр Х. а. можна збільшувати порівняно з еквівалентним кутомірним; г) вплив горизонтальної рефракції в міській полігонометрії можна зменшити, якщо вимірювати прямі й обернені азимути сторін. Ці особливості Х. а. спрощують його проєктування. Сер. кв. похибку M нерівностороннього і рівностороннього Х. а. можна визначити за формулами:

$$M^2 = [m_S^2] + (m_\alpha^2/\rho)\cdot[\Delta x^2 + \Delta y^2];$$
$$M^2 = n[m_S^2 + (m_\alpha^2/\rho^2)\cdot S^2],$$

де m_S і m_α – відповідно сер. кв. похибки вимірювання лінії і дирекційного кута; Δx, Δy – прирости координат; S – довжина сторони; n – кількість сторін. 19.

ХІД БАРОМЕТРИЧНИЙ (*барометрический ход; barometric(al) traverse*; *barometrischer Zug m*): нівелірний хід, в якому перевищення між точками місцевості визначаються за допомогою барометрів. Відомі різні види Х. б.: зімкнутий з опорою або без опори на тимчасову барометричну станцію; з пересувною барометричною станцією та ін. Технологія прокладання Х. б. залежить від типу ходу і приладів, що використовуються під час барометричного нівелювання. 19.

ХІД БУСОЛЬНИЙ (*буссольный ход; compass traverse; Bussolenzug m*): хід азимутальний, в якому сторони виміряні стрічкою або іншим приладом, а для кожної сторони визначено азимут за допомогою бусолі. Х. б. є основою знімання бусольного, використовується під час окомірного знімання та в інших випадках. Х. б. вигідно прокладати у закритій місцевості, де сторони ходу переважно короткі. Сторони полігона зазвичай обмежовують ділянку знімання. Якщо Х. б. прокладають всередині полігона (що буває частіше), то його наз. діагональним Х. б. Азимути сторін для контролю вимірюють у прямому й оберненому напрямах. Під час знімання бусоллю треба користуватись лініями місцевості з відомим істинним азимутом для визначення схилення магнетної стрілки. Якщо на місцевості відсутні магнетні аномалії, то, беручи до уваги добове коливання магнетної стрілки 0,25°, можна припустити, що найбільша похибка магнетного азимута, визначеного бусоллю, становить гран. $\alpha_{Am} = 0{,}5°$. Лінійна нев'язка Х. б. розподіляється методом паралельних ліній. Відносна допустима нев'язка Х. б. $f_\delta \leq 1/300$. 19.

ХІД ВИСОТНИЙ (*высотный ход; theodolite-level traverse; Höhenzug m*): хід теодолітний, перевищення між точками якого визначають нівелюванням тригонометричним. 12.

ХІД ВИСЯЧИЙ (*висячий ход; open traverse; toter Zug m, totauslaufender Zug m*): хід (нівелірний, висотний, теодолітний, полігонометричний), який опирається лише початковою точкою на опорну геодезичну мережу. В полігонометрії Х. в. наз. вільним. Х. в. часто використовують для створення знімальної основи теодолітними ходами. Згідно з інструкцією, їх довжина [S] залежить від м-бу знімання, а кількість сторін допускається 3–4. Напр., у м-бі знімання 1:5000 забудованої і незабудованої територій [S] = 350 і 500 м відповідно. Під час використання Х. в. слід чекати меншої точності визначення координат і висот. 19.

ХІД ВИТЯГНУТИЙ (*вытянутый ход; stretched traverse; gestreckter Zug m*): хід (нівелірний, теодолітний, полігонометричний та ін.), форма якого близька до прямолінійної. Х. в. коротші від зігнутих, завдяки чому зменшується обсяг вимірювань, а точність зростає. Найсуттєвіше форма ходу впливає на точність у полігонометрії. Достатню витягнутість ходу знаходять за допомогою критерію зігнутості ходу; визначають і враховують його параметри η_0 і α_0. Перевага Х. в. полігонометричного полягає в тому, що тут чітко розділяють-

ся похибки кутових і лінійних вимірювань. Завдяки тому, що поздовжня похибка визначається похибками вимірювання ліній, а поперечна – похибками кутів, спрощуються обчислення та оцінка точності Х. в. 19.

ХІД ВІЛЬНИЙ (*свободный ход; free traverse; freier Zug, offener Zug m*): див. Хід висячий. 19.

ХІД ГЕОМЕТРИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ (*ход геометрического нивелирования; levelling traverse; Nivellementszug m*): хід, прокладений для визначення перевищення між фіксованими точками нівелюванням геометричним, якщо вони розташовані на значній віддалі. Він складається зі станцій, з'єднаних між собою спільними – зв'язуючими точками. Нівелювання виконують по костилях нівелірних, підкладнях нівелірних чи кілках, на яких встановлюють рейки. Нівелір на станції зазвичай розташовують посередині між рейками. Х. г. н. розрізняють за точністю і технологією нівелювання. Периметр Х. г. н. регламентується класом нівелювання, як і довжина візирного променя, нерівність пліч на станції і в секції, висота візирного променя над поверхнею проходження променя. Визначені допуски щодо величини кута *i*, між візирною віссю зорової труби і віссю циліндричного рівня або щодо горизонтальності візирної осі в нівелірах з компенсатором, збільшення зорової труби, сер. кв. похибки недокомпенсації (для нівелірів з компенсаторами), збіжності значень перевищень на станції, визначених за різними шкалами, різниці нулів нівелірних рейок, випадкових похибок дециметрових і метрових інтервалів рейок, а також нев'язки нівелірного ходу тощо. Х. г. н. прокладають між реперами вищого класу точності. Якщо Х. г. н. починається і закінчується на одному репері, його наз. нівелірним полігоном. Х. г. н. поділяють на прямі та зворотні. 19.

ХІД ГОДИННИКА (*ход часов; clock movement; Uhrgang m*): див. Годинник астрономічний. 18.

ХІД ДІАГОНАЛЬНИЙ (*диагональный ход; diagonal traverse; Diagonalzug m*): хід, який прокладають усередині полігона для контролювання вимірювань у полігоні, а також для згущення геодезичної основи. Напр., у теодолітному полігоні рекомендують прокладати 1–2 Х. д. За округлої форми полігона Х. д. можуть утворювати вузлову точку. Вимоги до побудови Х. д. такі ж, як і для полігона, але його точність нижча, оскільки він опирається на пункти полігона. Тому, напр., допустима відносна нев'язка в теодолітному полігоні дорівнює 1/2000, а для Х. д. – 1/1500. 19.

ХІД ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ АЗИМУТА (*ход по передаче азимута; traverse on azimuth transition; Zug m für der Azimutübertragung f*): хід, прокладений на місцевості для передачі істинного азимута (дирекційного кута) на шукану сторону. В такому ході вимірюють лише горизонтальні ліві $\beta_л$ або праві $\beta_г$ кути. Знаючи початковий азимут $A_п$, можна визначити азимут у кінці ходу $A_к$ за формулами:

$$A_к = A_п + \sum \beta_л - 180°(n+1);$$

$$A_к = A_п + 180°(n+1) - \sum \beta_п,$$

де *n* – кількість сторін ходу. Точність передачі азимута залежить від точності вимірювань та кількості кутів ходу. Такі ходи використовують у прив'язувальних роботах, військовій справі тощо. 19.

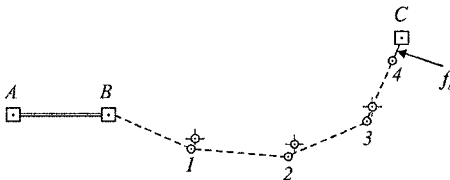
ХІД ЗІГНУТИЙ (*изогнутый ход; curved traverse; gebogener Zug m*): хід теодолітний або хід полігонометричний, форма яких довільна і суттєво відрізняється від прямолінійної. У полігонометрії таким вважається хід, точки якого відхиляються від лінії, проведеної через центр ваги паралельно до замикальної полігонометричного ходу, на величину більше гран. η_0, а лінії відхиляються від напряму замикальної в обидва боки на кут більше гран. α_0 (див. Критерій зігнутості ходу). 19.

ХІД КОНТРОЛЬНИЙ (*контрольный ход; control traverse; Kontrollzug m*): хід (нівелірний, теодолітний, полігонометричний

тощо), що прокладається на місцевості для перевірки якості геодезичних робіт. Вимірювання в Х. к. виконують особливо ретельно, щоб надійно визначити контрольні величини (висоти або координати). 19.

ХІД МАГІСТРАЛЬНИЙ (*магистральный ход; principal point traverse; Hauptzug m*): ламана лінія, що визначає основні зміни напряму траси. 1.

ХІД МЕНЗУЛЬНИЙ (*мензульный ход; plane-table traverse; Messtischzug m*): прокладають під час мензульного знімання на закритих ділянках місцевості (залісених, забудованих), де неможливо розвинути мережу геометричну. Початковою та кінцевою точками Х. м. є пункти геодезичної основи *A*, *B*, *C*. Хід прокладають від лінії *AB*. Положення точок (*1, 2, 3*, ...) визначають полярним способом, тобто вимірюють віддаль до точки ходу, а напрям прокреслюють за допомогою лінійки кіпрегеля. Перевищення між точками ходу визначають тригонометричним нівелюванням. Кожна послідовно нанесена на планшеті точка є вихідною для визначення наступної. Довжина Х. м. лімітується інструкцією залежно від м-бу карти. Нев'язка перевищень у Х. м. не має бути більша за $f_{h\,\text{доп.}} = \pm 0{,}0004 S/\sqrt{n}$, де S – довжина ходу, м; n – кількість сторін ходу. Лінійна нев'язка f_s допустима, якщо не перевищує 1/300 довжини ходу. Лінійну нев'язку розподіляють графічно способом паралельних до f_s ліній. На рис. кружечками показано попереднє положення точок, а кружечками з підсічками – їх положення після розподілу нев'язки f_s способом паралельних ліній. 12.



ХІД ПОЛІГОНОМЕТРИЧНИЙ (*полигонометрический ход; ground-surveying traverse; Polygonzug m*): побудований на місцевості ламаний або витягнутий многокутник, у якому виміряно всі сторони S і горизонтальні кути повороту β. Вершини кутів наз. пунктами полігонометрії. Їх закріплюють центрами, тип яких залежить від фізико-географічних умов, класу і розряду полігонометрії. Якщо треба, над ними споруджують зовнішні геодезичні знаки. Х. п. опираються на пункти геодезичної мережі вищих класів, розрядів. Зімкнутий Х. п. наз. полігоном. Х. п. можуть бути витягнутими і зігнутими, рівно- і нерівносторонніми. Висоти пунктів Х. п. визначають нівелюванням геометричним, а деколи і нівелюванням тригонометричним. Сторони Х. п. вимірюють здебільшого світло- і радіовіддалемірами, а кути – переважно методом кругових прийомів та способом вимірювання окремого кута. Периметр і кількість пунктів Х. п. залежать від класу (розряду) полігонометрії. Точність центрування приладів 1 мм. 19.

ХІД ПООДИНОКИЙ (*одиночный ход; single traverse; Einzelzug m*): прокладений на місцевості в один бік хід (нівелірний, теодолітний, полігонометричний та ін.) для створення геодезичної основи. Частіше прокладають систему ходів. 19.

ХІД РІВНОСТОРОННІЙ (*равносторонний ход; equilateral traverse; gleichseitiger Zug m*): хід теодолітний (або хід полігонометричний), сторони якого майже однакові. 19.

ХІД ТАХЕОМЕТРИЧНИЙ (*тахеометрический ход; tacheometric traverse; Tachymeterzug m*): побудована на місцевості розімкнута або зімкнута ламана лінія, в якій виміряні всі сторони, горизонтальні кути між ними, а також вертикальні кути з кожної точки ходу на сусідні точки, висоти візування і висоти приладу. Х. т. є геодезичною основою для тахеометричного знімання і застосовується для побудови знімальної мережі під час топографічного знімання та в інженерних роботах. Пунк-

ти Х. т. закріпляють тимчасовими або постійними знаками. Сторони Х. т. вимірюють нитковим або оптичним віддалемірами, тахеометром номограмним за допомогою спеціальних рейок у прямому та оберненому напрямах. Допустимі розходження 1/200. При зніманні в м-бі 1:500 лінії вимірюють з точністю більше, ніж 1/300. Периметр [*S*], довжина і кількість *n* ліній Х. т. залежать від м-бу знімання і регламентуються інструкцією. Допустимі лінійна f_S і висотна f_h нев'язки Х. т. обчислюють за формулами:

$$f_S = \frac{[S]}{400\sqrt{n}};\ f_h = \frac{0{,}0004[S]}{\sqrt{n}},$$

де [*S*] – периметр ходу, м; *n* – кількість ліній. Х. т. опирають на пункти геодезичної мережі вищих класів (розрядів). 19.

ХІД ТЕОДОЛІТНИЙ (*теодолитный ход; theodolite traverse; Theodolitzug m*): закріплена на місцевості ламана лінія, в якій виміряні всі сторони та горизонтальні кути між ними. Х. т. є плановою геодезичною основою для виконання горизонтального знімання в різних м-бах, під час вишукувань, у проєктуванні та будівництві різноманітних наземних та підземних інженерних споруд, проєктуванні населених пунктів. Х. т. можуть бути розімкнені та зімкнені (полігони). Їх опирають на пункти геодезичної мережі вищих класів (розрядів). Довжини сторін Х. т. становлять 20–350 м. Пункти Х. т. закріплюють тимчасовими або постійними знаками. Сторони вимірюють світловіддалемірами, оптичними віддалемірами, стрічками та ін. приладами. Горизонтальні кути вимірюють теодолітами з точністю не менше 30″. Точність центрування 3 мм. Допустима кутова нев'язка в Х. т. $f_{\beta_{доп}} = 1'\sqrt{n}$, де *n* – кількість кутів у ході. Граничні відносні похибки Х. т. допускаються 1/3000, 1/2000, 1/1000 залежно від м-бу знімання, довжини ходів та місцевості. 19.

ХРЕБЕТ (*хребет; ridge; Kamm m, Gebirgskette f*): опукла форма земної поверхні з двома протилежними схилами. Лінію перетину його схилів, що проходить через найвищі точки Х., наз. віссю Х., гребенем або вододілом. 12.

ХРОМОСФЕРА (*хромосфера; chromosphere; Chromosphäre f*): шар атмосфери Сонця, що міститься між фотосферою і короною, завтовшки 7–8 тис. км. Під час повного сонячного затемнення спостерігається у вигляді кільця навколо Сонця, характеризується значним коливанням (5000–10000 K) температури, густиною та ін. фізичними властивостями. Елементи структури Х. – хромосферна сітка і спікули. Комірки сітки – динамічні утворення діаметром 20–50 тис. км, у яких плазма рухається від центра до периферії. 5.

ХРОМОСФЕРНІ СПАЛАХИ (*хромосферные вспышки; chromospheric flare; chromosphärisches Aufflamen n*): раптові (5–10 хв) місцеві збільшення яскравості хроосфери, під час яких виділяється значна кількість (до 10^{25}–10^{26} Дж) енергії у вигляді енергії рентґенівського, оптичного і радіовипромінювання та кінетичної енергії прискорених під час Х. с. частин сонячної плазми. 5.

ХРОНОГРАФ (*хронограф; chronograph; Chronograph m*): прилад для графічної реєстрації моментів часу під час спостережень небесних світил відмічуванням цих моментів на паперовій стрічці чи фотоплівці. В практиці астрономо-геодезичних спостережень найпоширеніші друкувальні Х. Точність реєстрації моментів часу $0{,}01^s$. 18.

ХРОНОІЗОПЛЕТА (*хроноизоплета; chronoisopleth; Chronoisoplethe f*): див. Ізоплета. 5.

ХРОНОМЕТР (*хронометр; chronometer; Chronometer n; Chronometer n*): див. Годинник астрономічний. 18.

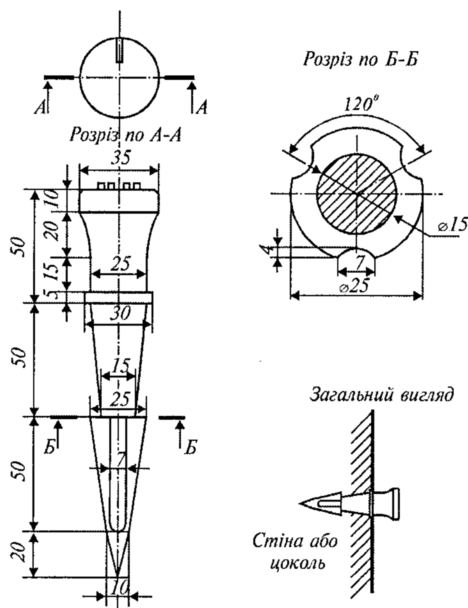
ХРОНОРЕЄСТРАТОР (*хронорегистратор; chronoregistrator; chromatischer selbstregistrierender Apparat m*): цифровий електронно-вимірювальний прилад для визначення моментів часу проходження світил. 14.

Ц

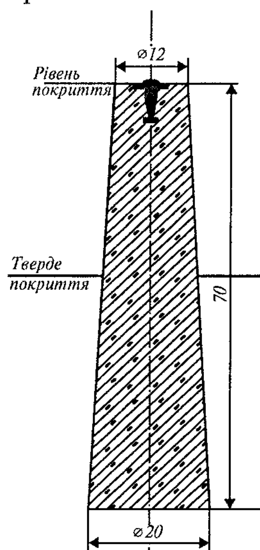
ЦАПФА (*цапфа; trunnion; Schwerzapfen m*): опорна частина горизонтальної осі геодезичного приладу. 14.

ЦЕНТР ВИЛИЧНОГО ПЕРЕВОДУ (*центр стрелочного перевода; center of turnout; Weichenmittelpunkt m, Tangentenschnittpunkt m*): точка перетину осей двох спрямлених залізничних колій. 1.

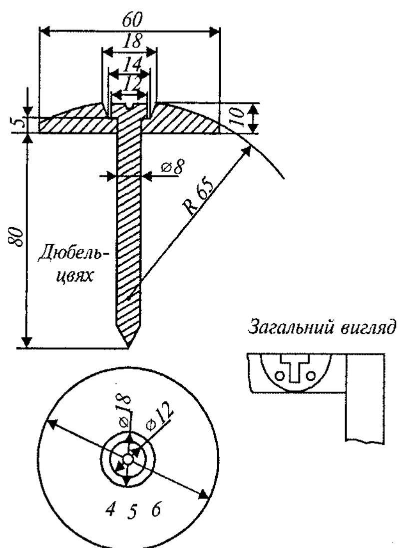
ЦЕНТР ГЕОДЕЗИЧНОГО ПУНКТУ (*центр геодезического пункта; center of beacon; Zentrum n des geodätischen Punkts m (des Richtungspunkts m)*): споруда (обладнання), що є носієм координат (див. Закріплення пунктів геодезичної мережі; знак нівелірний). У міській зоні існують ще інші конструкції центрів, які закладають нижче рівня вулиці чи тротуару та закривають чавунними плитами. Є також Ц. г. п. стінні. Такі марки центрів у верхній точці сферичної поверхні (головки) мають отвори або хрестоподібні насічки. На рис., *а* показано Ц. г. п. полігонометрії 4 кл. та розрядної полігонометрії, на рис., *б* – стінний полігонометричний знак. На рис., *в* подано приклад закріплення точок довготривалого зберігання. На рис., *г* показано Ц. г. п. тріангуляції і полігонометрії 1–3 кл., а на рис., *д* – міської полігонометрії. 14.



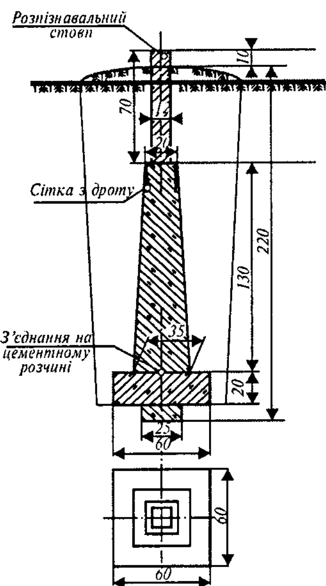
б



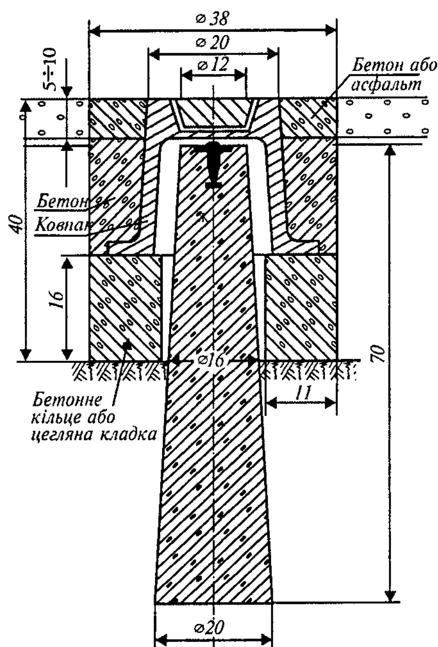
а



в



г



д

ЦЕНТР ЕВРОПИ (*центр Европы; Europe center; Mittelpunkt m des Europas n*): геодезичний пункт на території Закарпатської обл. України, у верхній точці річки Тиса, в урочищі Малий Потік на висоті 360 м н. р. м. Цей геодезичний знак встановив Військово-географічний ін-т (1887) Австро-Угорщини біля шосейної дороги Ужгород–Рахів на 4,5 км північніше с. Ділове (до 1945 м. Трібушани) Рахівського р-ну і його традиційно наз. Ц. Е. Пункт є кам'яною пірамідою заввишки 1,5 м, встановленою на прямокутному постаменті. На одній з граней піраміди висічений (тепер уже напівстертий від часу) текст лат. мовою. Відомо кілька перекладів цього тексту. Вважають, що найповніший переклад такий: „Постійне, точне, вічне місце, ретельно визначене по меридіанах і паралелях приладом, виготовленим в Австро-Угорщині, є центром Европи, встановлено 1887". Географічні координати історичного пункту „Центр Европи" визначені на карті, дорівнюють: широта – $\varphi = 47°57'$ п. ш. і довгота $\lambda = 24°12'$ с. д., але це не відповідає координатам центральної точки Европи: $\varphi = 53°54'$ п. ш. і $\lambda = 28°13'$ с. д., яка є на території Білорусі. В літературі відсутні дані, що стосуються географічного і математичного визначення центральної точки Европи, а розглядалась лише проблема ідентифікації одного з уже існуючих пунктів градусної мережі (MGI) на території Австро-Угорської імперії, створеної Військово-географічним ін-том. На звання „Центр Европи" претендували 3 пункти, 2 з яких розташовані на території теперішніх Чехії і Словаччини, а один, уже згаданий, у Закарпатті. Ймовірно, що ідентифікація кожного з трьох пунктів мережі MGI пов'язана не лише з „геометричними критеріями", а бралися до уваги й інші географічні фактори. Тому з жовтня 1987 запропоновано вважати за Ц. Е. знак – монумент у селі Ділове в Закарпатській обл. України, який встановлено над єдиною маркою градусної мережі MGI, що збереглася й досі. Геодезичне підприємство

№ 13 виконало (1986) ремонтні роботи історичного пункту і здійснило прив'язку його до Державної геодезичної мережі полігонометричним ходом 4 кл. і ходом геометричного нівелювання IV кл. На підпірній стіні пункту Ц. Е. закріплено алюмінієву плиту (60x40 см) з текстом: „Головне управління геодезії і картографії при Раді Міністрів СРСР. Пункт державної геодезичної мережі, що має історичну цінність. Відновлений підприємством № 13 1986. Охороняється державою". 19.

ЦЕНТР КОЛИВАННЯ МАЯТНИКА (*центр колебания маятника; center of pendulum oscillation; Mittelpunkt m der Pendelschwingung f*): точка, розташована на віддалі, що дорівнює зведеній довжині фізичного маятника, від центра ваги маятника. Ці точки наз. взаємними: якщо одна з них лежить на осі коливань, то інша буде Ц. к. м. Ця властивість є в основі обертального маятника, який уже на початку XIX ст. використовували для абсолютного визначення прискорення сили ваги. 6.

ЦЕНТР МАС (*центр масс; center of gravity; Zentrum n der Masse f*): точка, що характеризує розподіл мас у механічній системі і під час переміщення системи рухається як матеріальна точка, в якій сконцентрована вся маса системи. 9.

ЦЕНТР ПРОЄКЦІЇ (*центр проекции; projection center; Projektionszentrum n*): точка перетину проєктувальних променів, що формують зображення в проєкції центральній. 8.

ЦЕНТРИР ГЕОДЕЗИЧНИЙ (*геодезический центрир; geodetic centring device; geodätisches Lot n*): прилад або частина геодезичного приладу, призначені для центрування. 14.

ЦЕНТРИР МЕХАНІЧНИЙ (*механический центрир; mechanical centering device; mechanisches Lot n*): центрир геодезичний, що задає положення прямовисної лінії механічним елементом. 14.

ЦЕНТРИР ОПТИЧНИЙ (*оптический центрир; optical centering device; optischer Abloter m*): центрир геодезичний з оптичною системою візування. Залежно від спрямування візирної осі Ц. о. поділяють на односторонні та двосторонні. 14.

ЦЕНТРИР ПРИМУСОВИЙ (*принудительный центрир; forced centering device; Zentrierkopf m, Lotstab m*): центрир механічний, за допомогою якого із заданою точністю встановлюють вертикальну вісь зв'язаного з ним приладу. 14.

ЦЕНТРУВАЛЬНИЙ СТОЛИК (ЛИСТ) (*центровочный столик (лист); centering table; Zentriertisch m*): див. Графічне визначення елементів зведення. 13.

ЦЕНТРУВАННЯ (*центрирование; centering; Zentrierung f*): встановлення центрів яких-небудь тіл на одну спільну вісь; встановлення вертикальної осі геодезичного приладу прямовисно над заданою точкою (напр., центром геодезичного пункту). 14.

ЦЕНТРУВАННЯ ВІЛЬНЕ (*свободное центрирование; free centering; Ablotungsmethode f mit freiem Lot n*): центрування геодезичного приладу за допомогою ниткового виска або центрира оптичного. Маса виска впливає на точність центрування нитковим виском: 5 мм – легким, 3 мм – важким. Похибка оптичного центрування 0,4–1 мм. 1.

ЦЕНТРУВАННЯ ЖОРСТКЕ (*жесткое центрирование; rigid centering; Ablotungsmethode f mit befestigen Lot n*): центрування геодезичного приладу за допомогою циліндричної телескопічної штанги зі сферичним рівнем. Верхній кінець штанги входить жорстко в отвір станового гвинта, а нижній за допомогою наконечника суміщається з центром геодезичного знака. Похибка центрування 2 мм. 1.

ЦЕНТРУВАННЯ ПРИМУСОВЕ (*принудительное центрирование; compulsory centering; Zwangszentrierung f*): центрування геодезичного приладу, коли його встановлюють безпосередньо на геодезичному пункті, здебільшого трубчастої конструкції, у верхньому торці якого влаштована горизонтальна плита з отвором для станового гвинта. Похибка центрування 0,1–

0,2 мм. Для високоточного Ц. п. на осі обертання теодоліта приварюють калібровану кульку, яка входить у циліндричну втулку, з'єднану з верхньою частиною геодезичного пункту. Похибка центрування 0,02 мм. 1.

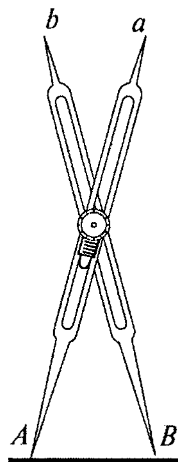
ЦИКЛ РОБОТИ АЕРОФОТОАПАРАТА (*цикл работы аэрофотоаппарата; aerocamera turnaround; Arbeitsvorgang m der Kamera f*): інтервал часу від моменту спрацювання закривача аерофотоапарата (АФА) до моменту готовності АФА фотографувати. Переважно обмежується часом перемотування фотоплівки, підніманням та опусканням вирівнювальної плити АФА. В сучасних АФА цикл роботи становить 2–3 с. 8.

ЦИКЛ СПОСТЕРЕЖЕНЬ (*цикл наблюдений; series of repeated measurements; Beobachtungszyklus m*): повторні геодезичні, астрономічні, фотограмметричні вимірювання, зокрема, в інженерній геодезії для визначення деформацій контрольних пунктів, обчислення величин зміщень та оцінки їх точності. 1.

ЦИКЛІЧНА ПОПРАВКА ВІДДАЛЕМІРА (*циклическая поправка дальномера; cyclic adjustment of range-finder; zyklische Korrektion f des Distanzmessers m*): поправка фазовимірного пристрою, яка зі зміною показів фазометра змінюється за гармонічним законом. Зміні показів фазометра в межах цілого періоду (360°) відповідають два періоди зміни циклічної поправки аналогового фазометра й один період – поправки цифрового фазометра. Значення Ц. п. в. у вигляді таблиці, формули або графіка отримують у результаті дослідження фазовимірного пристрою віддалеміра. 13.

ЦИРКУЛЬ (*циркуль; bow compas; Zirkel m*): пристрій для вимірювання та відкладання відрізків, а також для побудови геометричних фігур. Залежно від призначення є такі Ц.: циркуль-вимірювач, мікровимірювач, штангенциркуль, циркуль пропорційний. 12.

ЦИРКУЛЬ ПРОПОРЦІЙНИЙ (*пропорциональный циркуль; proportional compass; Proportionalzirkel m*): пристрій для зменшення або збільшення відрізка в певну кількість разів, а також поділу його на рівні частини. Ц. п. складається з двох ніжок з голками на кінцях. Ніжки з'єднуються пересувними суставами із затискною муфтою. На одній з ніжок є шкала з поділками, за допомогою якої пересуваючи суставну муфту вздовж прорізу ніжки, визначають збільшення або зменшення відрізка. На рис. відрізку *AB* відповідає відрізок *ab*, зменшений приблизно у 0,6 разу. Ц. п. використовують для складання карти, здебільшого для зменшення ліній основного картматеріалу. Перш ніж починати працювати з Ц. п., перевіряють, чи встановлене на шкалі зменшення (збільшення) відповідає зменшеному (збільшеному) відрізку; перевіряють здебільшого на поперечному м-бі. 5.



ЦИФРОВА МОДЕЛЬ (*цифровая модель; digital model; digitales Model n*): картографо-геодезична інформація, записана на машинному носієві в кодовій формі. Поділяється на: цифрову модель місцевості, цифрову модель рельєфу, цифрову модель ситуації; цифрову модель спеціальну. 8.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ МІСЦЕВОСТІ (*цифровая модель местности; digital model of terrain; digitales Model n des Geländes n*):

цифрова модель відображення ситуації та рельєфу місцевості масивом точок з відомими координатами і висотами та алгоритм їх опрацювання для розв'язання окремих різноманітних задач. Син. топографічна цифрова модель. Ц. м. м. посідають важливе місце в інженерній геодезії для визначення оптимальних проєктних опрацювань (вибір траси, розрахунок проєкту вертикального планування, вибір розташування споруд тощо). 1.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ (*цифровая модель рельефа; digital model of relief; digitales Model n des Reliefs n*): цифрова модель відображення рельєфу тривимірними координатами його точок. За способом розташування точок рельєфу розрізняють регулярну, напіврегулярну та структурну моделі. В регулярній моделі, яка використовується в рівнинній місцевості, точки розташовують у вершинах сітки квадратів або правильних трикутників. Довжину сторін сітки (10–50 м) вибирають залежно від складності рельєфу. Напіврегулярна модель, що використовується для вишукування лінійних споруд, створюється у вигляді магістралі з поперечниками. Планові координати точок поперечника визначають відповідно до пікетажу магістралі, дирекційного кута її сторін та віддалення точок від магістралі. У нормальних поперечниках кути 90° будують на місцевості екером, а в скісних вимірюють теодолітом. Висоти поперечника інтерполюють за лінійним законом моделі, як у тахеометричному або мензульному зніманнях; опорні точки вибирають у характерних перегинах рельєфу з урахуванням його морфологічних особливостей. Більшість форм рельєфу добре апроксимується рівнянням поверхні другого порядку

$$a_0 + a_1 x + a_2 y + a_3 xy + a_4 x^2 + a_5 y^2 = H,$$

де $a_0, a_1, \ldots, a_5$ – коефіцієнти, які визначають методом найменших квадратів; x, y, H – просторові координати опорних точок. Кількість опорних точок на 1 га досягає: 50 – у рівнинній, 100 – горбистій та 200–400 – гірській місцевостях. 1.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ СИТУАЦІЇ (*цифровая модель ситуации; digital model of situation; digitales Model n der Situation f*): цифрова модель як різновид цифрової моделі місцевості, в якій зображена лише контурна частина топографії місцевості. Створюється переважно на міські та промислові території з будинками, спорудами та ін. елементами ситуації, характерні точки яких подаються плановими координатами. 1.

ЦИФРОВА МОДЕЛЬ СПЕЦІАЛЬНА (*специальная цифровая модель; special digital model; spezielles digitales Model n*): цифрова модель, що складається з упорядкованої сукупності моделей, які подають у цифровій формі вибіркову (спеціальну) топографічну інформацію про об'єкт. 8.

ЦИФРОВА ФОТОГРАММЕТРИЧНА СТАНЦІЯ (*цифровая фотограмметрическая станция; digital photogrammetric station; digitale photogrammetrische Station f*): апаратно-програмний комплекс для опрацювання фотографічних зображень (аеро-, наземних або космічних знімків) для отримання фотограмметричної продукції: оригіналів топографічних карт (у цифровому і графічному вигляді), мереж фототріангуляції, цифрових моделей місцевості та цифрових моделей рельєфу, даних для побудови фотокарт і ортофотопланів. Ц. ф. с. принципово відрізняється від аналогових та аналітичних фотограмметричних приладів, бо ядром станції є ПЕОМ, яка виконує всі операції опрацювання зображень, розв'язання фотограмметричних задач, а екран ПЕОМ використовується для відтворення зображення та проведення стереоскопічних або монокулярних вимірювань. Технологія роботи на Ц. ф. с. включає процеси: сканування фотознімків, запис знімка в цифровій формі в пам'яті ПЕОМ, візуалізацію цифрового знімка, вимірювання зображення оператором з використанням екрана ПЕОМ, обчислення з використанням апарата аналітичної фотограмметрії, склада-

льні операції (зокрема, заповнення зображення умовними знаками), вивід зображення на друкарські та реєструвальні пристрої, архівацію результатів. Ц. ф. с. випускають фірми Leica (Швайцарія), Intergraph (США), Zeiss (Німеччина), Геосистема (Україна) та ін. 8.

ЦИФРУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ (*цифрование картографического материала; digitization of cartographical material; Kartendigitalisierung f*): перетворення картографічної інформації з графічної форми на цифрову. 5.

ЦИЦЕРО (*цицеро; Cicero f*): друкарський шрифт, кегль якого дорівнює 12 пунктів (4,51 мм). 5.

ЦІЛИК (*целик; sighting point; Zielbolzen m, Zieldorn m*): візирний пристрій у вигляді короткого стрижня з конічною верхньою частиною. Використовують для встановлення на них марок та під час вимірювання ліній дротами. 14.

ЦІНА ПОДІЛКИ (*цена деления; graduation mark; Teilungswert m*): кутова або лінійна величина, що відповідає одній поділці основної або додаткової шкали вимірного приладу. Ц. п. шкал геодезичних приладів встановлюють залежно від їх призначення й точності. Є Ц. п. верньєра, рейки, кутомірного круга, рівня та ін. 12.

ЦІНА ПОДІЛКИ РІВНЯ ЦИЛІНДРИЧНОГО (*цена деления цилиндрического уровня; graduation mark; Teilungswert m der Röhrenlibelle f*): кут τ, на який нахилиться вісь рівня циліндричного uu', якщо бульбашка переміститься на одну поділку l. 14.

ЦІНГЕРА СПОСІБ (*Цингера способ; Zinger method; Zinger'sche Methode f*): спосіб визначення довготи або часу зі спостережень двох зір на однаковій висоті. Для Ц. с. складають робочі ефемериди пар зір. Спостереження полягають у визначенні моментів проходження підібраних пар зір (східної і західної) через один і той же альмукантарат. Для визначення моментів проходження використовують різні методи реєстрації. Цей спосіб є одним із найточніших способів визначення часу (довготи) і широко застосовується в астрономо-геодезичній практиці. Ц. с. забезпечує точність $0{,}03^s$ до паралелі 70°. 18.

ЦУНАМІ (*цунами; tsunami; Tsunami m*): величезні руйнівні хвилі, що виникають унаслідок локальних змін рівня води під час підводних землетрусів. Швидкість їх поширення 400–800 км·год$^{-1}$. Висота під час підходу до берега досягає 15–30 м і більше. Довжина їх вимірюється сотнями кілометрів. 4.

Ч

ЧАС АТОМНИЙ (*атомное время; atomic time; Atomzeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС БАРИЦЕНТРИЧНИЙ ДИНАМІЧНИЙ (*барицентрическое динамическое время; barycentric dynamical time; baryzentrische dynamische Zeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС БАРИЦЕНТРИЧНИЙ КООРДИНАТНИЙ (*барицентрическое координатное время; barycentric coordinate time; baryzentrische Koordinatenzeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС ВСЕСВІТНІЙ (*всемирное время; universal time; Weltzeit f*): див. Системи часу. 9.

ЧАС ГЕОЦЕНТРИЧНИЙ КООРДИНАТНИЙ (*геоцентрическое координатное время; Geocentric Coordinate Time; geozentrische Koordinatenzeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС ДИНАМІЧНИЙ (*динамическое время; Dynamical Time; dynamische Zeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАЛЮК ТИМОФІЙ НИКИФОРОВИЧ (1914–2001). Після демобілізаці працював у Львівському політехнічному ін-ті ст. лаборантом, асистентом, ст. викладачем, доцентом. У 1966–78 – декан геодезичного факультету. 1956 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Досвід застосування теорії М.К. Мигаля для визначення висот геоїда і відхилення прямовисних ліній". Із 1979 – пенсіонер. Наукові праці в області теорії фігури Землі та інженерної геодезії.

ЧАС ЕФЕМЕРИДНИЙ (*эфемеридное время; ephemeris time; Ephemeridezeit f*): час, що є незалежною змінною в рівняннях руху небесних тіл. На відміну від часу всесвітнього (UT) – нерівномірного, Ч. е. (ET) – рівномірний. Одиниця Ч. е. – ефемеридна секунда, що дорівнює 1/31556925,9747 частки року тропічного. За рекомендацією МАС (1976) замість Ч. е. введено земний динамічний час. Через нерівномірність добового обертання Землі положення тіл Сонячної системи, що спостерігаються, є функціями нерівномірного часу, тоді як ефемериди подають теоретичне положення як функції Ч. е. або земного динамічного часу (*TDT*). Різниця в координатах за проміжок часу між моментом *UT* і табличним моментом за шкалою *ET* або *TDT* відчутна. Величину ΔT наз. поправкою за ефемеридний час $\Delta T = ET - UT$, або $\Delta T = TDT - UT$. 10.

ЧАС ЗЕМНИЙ (*земное время; Terrestrial Time; terrestische Zeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС ЗОРЯНИЙ (*звездное время; Sidereal Time; Sternzeit f*): див. Системи лічби часу астрономічні. 10.

ЧАС КООРДИНОВАНИЙ (*координированное время; coordinated time; koordinierte Zeit f*): див. Системи часу. 10.

ЧАС МІСЦЕВИЙ (*местное время; local time; Ortzeit f*): час зоряний *s*, істинний сонячний час m_0 і середній сонячний час *m* будь-якого меридіана. Розрізняють Ч. м. цього меридіана: Ч. м. зоряний, Ч. м. істинний сонячний і Ч. м. середній сонячний (див. Системи лічби часу астрономічні). 10.

ЧАС ПОЯСНИЙ (*поясное время; standard time; Zonenzeit f*): місцевий середній сонячний час основного географічного меридіана того часового поясу, в якому розташований певний пункт.

Пояси часові – 24 ділянки вздовж меридіанів шириною приблизно 15°, на які поділена вся поверхня Землі. Приблизно посередині поясів часових проходять географічні меридіани, які наз. основними меридіанами, довгота яких кратна 15° дуги і які на 15° віддалені один від одного. Основним меридіаном нульового поясу є грінвіцький. Межі між поясами часовими не проходять строго по географічних меридіанах, а узгоджуються з державними, адміністративно-економічними або природними кордонами і можуть змінюватись. Територія України розташована в другому часовому поясі, який наз. Східно-Европейським – *EET*. 18.

ЧАС СОНЯЧНИЙ (*солнечное время; solar time; Sonnenzeit f*): див. Системи лічби часу астрономічні. 17.

ЧАС GPS (*система времени GPS; GPS Time; GPS Zeit*): атомна шкала лічби часу, прийнята в глобальній позиційній системі НАВСТАР ГПС. Еталоном часу є цезієвий стандарт частоти Морської обсерваторії США поблизу Вашингтона (USNO). Початкова епоха шкали віднесена на неділю 00 год 06 січня 1980 (JD2444244.5), коли час GPS дорівнював UTC (див. Системи часу). Від цього моменту час GPS вимірюється кількістю тижнів та кількістю секунд від початку тижня. На відміну від UTC шкала часу GPS є неперервною. Тому, напр., на початку 1994 він відрізнявся від часу UTC на 9 с. Стосовно міжнародного атомного часу TAI час GPS має сталий зсув на 19 с. 9.

ЧАСОВА КОГЕРЕНТНІСТЬ (*временная когерентность; temporary coherency; zeitliche Kohärenz f*): кореляція фаз коливань, які проходять через певну точку простору в два послідовні моменти часу. Ч. к. характеризує таку різницю ходу двох хвиль, коли вони ще можуть інтерферувати. Цю різницю ходу наз. довжиною когерентності. Час проходження

хвилями цього відрізка наз. Ч. к. Високу Ч. к. має випромінювання лазерів. Довжина когерентності лазерів теоретично може дорівнювати сотні кілометрів. Реально через вплив атмосфери вона значно менша. Довжина когерентності випромінювання джерел білого світла становить близько 0,5 мкм. 13.

ЧАСОВИЙ ДОМІР (*временной домер; pertaining to time; Zeitrest m*): див. Фазометр цифровий. 13.

ЧАСОВИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВІДДАЛЕЙ (*временной метод определения дальностей; time range determining method; zeitliche Methode f der Distanzmessung f*): застосовують в електронних віддалемірах. Суть його полягає у безпосередньому вимірюванні проміжку часу τ, за який електромагнетні хвилі проходять вимірювану лінію двічі. Довжину лінії визначають за формулою $S = v\tau/2$, де v – швидкість електромагнетних хвиль. Для реалізації Ч. м. в. в. необхідно, щоб передавач віддаленіра випромінював короткочасні імпульси, основна частина яких спрямовується вздовж вимірюваної лінії, а невелика частина – на вимірний пристрій для фіксування початку проміжку часу. Основна частина імпульсу потрапляє на відбивач, встановлений на іншому кінці лінії, відбивається від нього, знову проходить лінію, потрапляє на приймач, який скеровує його на вимірний пристрій для фіксування кінця проміжку часу τ. Час визначають за допомогою електронно-променевої трубки, а в стаціонарних умовах – кварцовими годинниками. В польових умовах час можна визначити з точністю $1 \cdot 10^{-8}$ с, що дає змогу одержати довжину лінії з точністю 1,5 м. У стаціонарних умовах час визначають точніше в 10 разів і більше. Ч. м. в. в. застосовують у геодезії для визначення віддалей не менше 100 км. Прилади, в яких використано Ч. м. в. в., наз. імпульсними, а спосіб – імпульсним. Варіантом Ч. м. в. в. є кодовий метод визначення віддалей, який використано в супутникових глобальних системах. Для його реалізації на супутнику виконують маніпулювання несучих коливань псевдовипадковим двійковим кодом. В наземному приймачі прийняті коливання демодулюють і отримують код, який пройшов вимірювану лінію. В ньому ж формують такий же двійковий псевдовипадковий код, як і на супутнику. Його наз. реплікою коду. Визначивши кореляційну залежність між прийнятим кодом і його реплікою, отримують час τ, за допомогою якого визначають віддаль від супутника до наземного приймача. 13.

ЧАСТОТА КОЛИВАННЯ (*частота колебания; oscillation frequency; Schwingungsfrequenz f*): див. Коливання гармонічне. 13.

ЧАСТОТА ПОЯВИ ПОДІЇ (*частота появления события; freguency of event appearance; Ereignisfrequenz f*): наближене значення ймовірності; якщо безпосередньо визначити ймовірність неможливо, звертаються до випробувань і обчислюють Ч. п. п. за формулою $Q(A) = m/n$, де m – кількість випробувань, n – кількість усіх випробувань. Частота за ймовірністю прямує до ймовірності, коли кількість випробувань прямує до ∞. 20.

ЧАСТОТНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДДАЛЕЙ (*частотные методы определения дальностей; frequency technique for distance determination; Frequenzmethoden f pl der Distanzmessung f*): використовують в електронних віддалемірах. Є два варіанти Ч. м. в. в. Один ґрунтується на залежності зміни частоти частотно-модульованих несучих коливань від проміжку часу τ, за який вона відбулася, а інший – на використанні Допплера ефекту.

У першому варіанті Ч. м. в. в. частоту модуляції вибирають так, щоб її півперіод був більший від часу проходження електромагнетними коливаннями вимірюваної лінії на всьому радіусі дії віддалеміра, тобто, щоб $T/2 > 2S_{max}/v$, де T – період модулювальних коливань, $S_{мах}$ – максимальна віддаль, яку можна виміряти віддалеміром, v – швидкість електромагнетних хвиль. На вимірювальний пристрій потрапляють неве-

лика частина коливань, які випромінює передавач, і коливання, прийняті приймачем (див. Віддалеміри електронні). За виміряним значенням різниці частот Δf цих коливань одержують час $\tau = 2S/v$. Залежність між Δf і τ є найпростішою при модуляції частоти несучих коливань за законом „трикутника", або „пилки", тобто за прямолінійними законами. При модуляції світла за законом „трикутника" вона має вигляд $\tau = \Delta f T/(4F)$, де T – період модулювальних коливань, а F – амплітуда модуляції частоти або її девіація. Вимірювана віддаль $S = v\tau/2$. Цей варіант Ч. м. в. в. застосовують у радіовисотомірах, у системах м'якого приземлення космічних апаратів. У другому варіанті Ч. м. в. в. використовують немодульовані коливання, частота яких є високостабільною. Ці коливання синхронно ґенерують ґенератори, один з яких встановлений на супутнику, а інший – у приймачі. Частоти обох ґенераторів однакові. Передавач, встановлений на ШСЗ, випромінює коливання ґенератора і їх приймає на Землі приймач. На вимірний пристрій приймача потрапляють прийняті коливання і коливання власного ґенератора. Пристрій вимірює різницю частот цих коливань $f_д$. Частота коливань, які приймає приймач, залежить від швидкості ШСЗ:

$$f_{пр} = f(1 \pm (v_{об} \cos\Theta)/v)/[1-(2v_{об}^2/v^2)^{-}_{-},$$

де f – частота коливань, які випромінює передавач; $v_{об}$ – швидкість ШСЗ; v – швидкість електромагнетних хвиль; Θ – кут між напрямом руху ШСЗ і напрямом із ШСЗ на приймач. За умови, що $v_{об} > v$ і $v_{об}\cos\Theta = v_р$ – складова швидкості ШСЗ уздовж напряму на приймач або радіальна швидкість, частота $f_{пр} = f(1 \pm v_р/v)$. Величину $f v_р/v = f_д$ наз. частотою Допплера. Маючи її, можна визначити радіальну швидкість: $v_р = v\, f_д/f$ або зміну віддалі dS між об'єктом і приймопередавачем за проміжок часу dt: $dS = vdt$. Цей варіант Ч. м. в. в. застосовують у супутникових системах, які наз. допплерівськими. 13.

ЧАСТОТНІ РАДІОТЕХНІЧНІ НАВІГАЦІЙНІ СТАНЦІЇ (*частотные радиотехнические навигационные станции; frequency radiotechnical navigational stations; Frequenzfunknavigationsstelle f*): станції, встановлені на літаку, що призначені для вимірювання його швидкості, віддалі і напряму. Базуються на Допплера ефекті, суть якого зводиться до фіксації зміщення несучої частоти передавача, встановленого на літаку, відносно частоти сигналів, відбитих від нерухомого об'єкта. За зсувом частоти можна визначити поздовжню і поперечну складові швидкості, а за їх відношенням – кут знесення літака. 8.

ЧЕБИШОВА ТЕОРЕМА (*теорема Чебышева; theorem of Chebyshev; Lehrsatz m von Tschebyschev*): одна з теорем закону великих чисел, що формулюється так: при достатньо великій кількості n незалежних випробувань x_i середнє арифметичне спостережених значень величини випадкової прямує за ймовірністю p до її математичного сподівання m, тобто

$$P(|\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i - m| < \varepsilon) > 1 - \delta,$$

де ε і δ – як завгодно малі додатні числа. 20.

ЧЕРВОНА ЛІНІЯ (*красная линия; building regulation line; Hauptgrundrisslinie f*): проєктна лінія, яка регулює положення забудови відносно осі вулиці або проїзду. 1.

ЧЕРНЯГА ПЕТРО ГЕРВАЗІЙОВИЧ (24.10.1946). 1969 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту. 1978 захистив кандидатську, а 2000 – докторську дисертації. З 1987 зав. кафедри землевпорядкування та геодезії Рівненського державного техн. ун-ту. Чл.-кор. Академії будівництва України. Напрям наукових досліджень: інженерна геодинаміка, геодезичний моніторинг великих інженерних об'єктів та прогнозування деформацій споруд і земної поверхні.

ЧЕТВЕРТИННИЙ ПЕРІОД (*четвертичный период; quaternary*): останній в історії Землі період кайнозойської ери, наступний після неогенового, що триває близько 1,8 млн років. Характерний неодноразовим похолоданням і потеплінням. Коливання

характеру клімату відбивались на зміні тваринного і рослинного світу. Найважливішою подією Ч. п. була поява первісної людини. 4.

ЧИСЛА ЛЯВА (*числа Лява, Love numbers; Lovesche Zahlen f pl*): два безрозмірні параметри *k* і *h*, введені англ. геофізиком Лявом (1909), якими характеризують деформації тіла Землі. Для повноти описування деформацій тіла, спричинених потенціяльною функцією, поданою розкладанням у ряд сферичних функцій, учений Шид (1912) ввів третій параметр *l*, названий числом Шида. Ч. Л. і Шида мають простий фізичний зміст, і будь-який тип деформації може бути описаний деякою комбінацією цих параметрів, хоча самі вони зв'язані з розподілом густини і модуля жорсткості тіла Землі дуже складними диференціяльними рівняннями. Ч. Л. мають такий зміст: *k* – відношення додаткового потенціялу, зумовленого деформацією, до самого деформівного потенціялу; *h* – відношення висоти припливу земної кори до висоти відповідного статичного океанського припливу. Число Шида *l* характеризує горизонтальні переміщення твердої поверхні. 9.

ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ (*числовые характеристики; number characteristics; Nummerncharakteristiken f pl*): описують характерні особливості величини випадкової. Вони зображаються моментами початковими та моментами центральними відносно деякого довільного центра. 20.

ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ (*числовые характеристики системы; number characteristics of system; Nummerncharakteristiken f pl des Systems n*): основними числовими характеристиками системи двох величин випадкових є початкові моменти порядку *K*, *S*:

$$\alpha_{KS} = M[X^K Y^S]$$

і центральні моменти порядку *K*, *S*:

$$\mu_{KS} = M[\mathring{X}^K \mathring{Y}^S],$$

де $\mathring{X} = X - m_x$; $\mathring{Y} = Y - m_y$. Найчастіше використовують такі початкові й центральні моменти:

$m_x = M[x\mathring{y}] = M[x]$ – математичне сподівання випадкової величини *X*.

$m_y = M[\mathring{x}y] = M[y]$ – математичне сподівання випадкової величини *Y*.

$D_x = M[\mathring{x}^2 \mathring{y}] = D[x]$ – дисперсія випадкової величини *X*.

$D_y = M[\mathring{x}\,\mathring{y}^2] = D[y]$ – дисперсія випадкової величини *Y*.

$K_{xy} = M[\mathring{x}\mathring{y}] = M[(x - m_x)(y - m_y)]$ – кореляційний момент випадкової величини *X*, *Y*. 20.

ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАТИСТИЧНОГО РОЗПОДІЛУ (*числовые характеристики статистического распределения; number characteristics of statistic distribution; Nummerncharakteristiken f pl der statistischen Verteilung f*): статистичний аналог числових характеристик теорії ймовірностей. Є два основні види числових характеристик. Враховуючи Чебишева теорему, початкові та центральні моменти обчислюють за формулами:

$$\alpha_S = \frac{1}{n}\sum_i^n x_i^S; \ \mu_S = \frac{1}{n}\sum_i^n (x_i - m_x)^S,$$

а коваріаційний момент

$$K_{xy} = \frac{1}{n}\sum_i^n (x_i - m_x)(y_i - m_y),$$

$$m_x = \frac{1}{n}\sum_i^n x_i, \ m_y = \frac{1}{n}\sum_i^n y_i,$$

де m_x – математичне сподівання випадкової величини *X*; m_y – математичне сподівання величини випадкової *Y*. 20.

ЧИТАНІСТЬ КАРТИ (*читаемость карты; map readability; Kartenlesen n*): швидке візуальне розпізнавання елементів картографічного змісту карти. 5.

ЧУТЛИВІСТЬ ВАРІОМЕТРА (*чувствительность вариометра; sensitivity of variometer; Empfindlichkeit f des Variometers n*): відношення моменту інерції коромисла I до сталої скруту нитки τ для других похідних потенціялу сили ваги W_{Δ} і W_{xy} або відношення $h{\cdot}m{\cdot}l$ до сталої скруту нитки τ для похідних W_{xz} і W_{yz}. Міра чутливості варіометра виражається відповідно як $c = \frac{I}{\tau}\rho''\cdot10^{-9}$, $c = \frac{mhl}{\tau}\rho''\cdot10^{-9}$, де m – маса тягарців; h – різновисотність тягарців; l – довжина коромисла. Чутливість коромисла тим більша, чим більші розміри і маса системи і чим тонша і довша нитка почепу. 6.

ЧУТЛИВІСТЬ ҐРАВІМЕТРА (*чувствительность гравиметра; sensitivity of gravimeter; Empfindlichkeit f des Gravimeters n*): відношення переміщення рухомого індексу важеля ґравіметра до величини зміни напружености гравітаційного поля. Чим більша чутливість, тим точніше можна сумістити рухомий і нерухомий індекси. Чутливість визначають після ретельного регулювання ґравіметра на мінімум чутливості до нахилу та визначення ціни оберту. Чутливість обчислюють за формулою

$$c = 0{,}05[n'_{10} - n'_{-10}]k,$$

де n'_{10} і n'_{-10} – виправлені за зміщення нуль-пункту відліки на десятому штриху з одного та з іншого боку шкали відносно вихідного нерухомого індексу. 6.

ЧУТЛИВІСТЬ ОКА СПЕКТРАЛЬНА (*спектральная чувствительность глаза; spectral sensitivity of eye; spektrale Empfindlichkeit f des Auges n*): властивість сітківки ока сприймати променисту енергію в межах λ = 0,380–0,780 мкм як світлове подразнення. Енергію коротших та довших хвиль поглинає склоподібне тіло ока. Максимальна спектральна чутливість денного зору міститься в ділянці довжин хвиль 0,556 мкм (жовто-зелене світло), а для нічного зору – 0,507 мкм. Властивістю нічного зору є нерозбірливість кольорів; усі предмети око сприймає як блакитно-сірі. 8.

Ш

ШАБЛОН (*шаблон; template; Schablone f*): металева пластинка, на якій через однакову віддаль взаємно перпендикулярно розташовані круглі отвори, в яких за допомогою голки-наколювача наколюють точки на папері, в результаті чого отримують відповідну (через 2, 4, 5 см) сітку квадратів. Використовують для побудови прямокутних сіток картографічних. Точність побудови залежить від того, наскільки головка наколювача збігається з центром отвору (за умови, що центри отворів пластинки розташовані точно на взаємно перпендикулярних між собою лініях). 5.

ШАР ІЗОТЕРМІЧНИЙ (*изотермический слой; isothermal layer; isothermische Schicht f*): атмосферний шар, в якому температура з висотою не змінюється або змінюється незначно. 14.

ШАР ЦИФРОВОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ (*слой цифровой картографической информации; layer of digital cartographical information; Schicht f der digitalen Karteninformation f*): сукупність об'єктів карти цифрової або карти електронної, об'єднаних за якоюсь ознакою або групою ознак. 21.

ШВИДКІСТЬ ГІПЕРБОЛІЧНА (*гиперболическая скорость; hyperbolic velocity; Hyperbelgeschwindigkeit f*): швидкість небесного тіла, яка більша за швидкість параболічну і при якій незбурений рух тіла відбувається по орбіті гіперболічній. 9

ШВИДКІСТЬ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИХ ХВИЛЬ У ВАКУУМІ (*скорость электромагнитных волн в вакууме; electromagnetic waves velosity in a vacuum; Geschwindigkeit f der elektromagnetischen Wellen f pl*): одна з фундаментальних констант фізики (див. табл.). Її визначали впродовж сторіч на основі найновіших досягнень науки і техніки. Генеральна Асамблея Міжнародного геодезичного і геофізичного союзу (1975) рекомендувала застосовувати для обчислень у віддалемірах електронних

Швидкість електромагнетних хвиль у вакуумі (історія визначення)

Рік визначення	Прізвище вченого	Країна	Спосіб визначення	Отримане значення швидкості, км/с	Похибка визначення швидкості, км·с$^{-1}$
1676	Ремер	Данія	Затемнення супутників Юпітера	215 000	–
1728	Брадлей	Англія	Аберація зірок	300 000	–
1849	Фізо	Франція	Колесо, яке обертається	315 300	500
1862	Фуко	–//–	–//–	298 100	500
1879	Майкельсон	–//–	–//–	299 910	50
1926	Майкельсон	–//–	–//–	299 796	4
1928	Каролюс Міттельштед	Німеччина	Компенсаційна комірка Керра	299 786	20
1937	Андерсон	США	Повна комірка Керра і фотоелемент	299 782	15
1949	Хаустон	Англія	П'єзокварцовий модулятор	299 782	8
1947	Смайс, Франклін, Уайтінг	США	Радіолокація	299786	50
1947	Ессен, Гордон, Смайс	Англія	Об'ємний резонатор	299 792	3
1950	Ганзен, Болл	–//–	Об'ємний резонатор	299 789,3	0,4
1950	Бергстранд	Швеція	Повна комірка Керра і фотоелектронний помножувач	299 793,1	0,25
1951	Аслаксон	США	Радіолокація	299 794,2	1,4
1951	Фрум	–//–	Радіоінтерферометр	299 792,6	0,7
1952	Ренк, Рут Вандер Слуіс	–//–	Спектральні лінії	299 776	6
1954	Фрум	–//–	Радіоінтерферометр	299 792,75	0,3
1954	Ренк, Ширер, Уігінс	–//–	Спектральні лінії	299 789,8	3
1955	Величко Васильєв	Росія	Компенсаційна комірка Керра	299 793,9	1,1
1956	Ренк, Беннет	США	Спектральні лінії	299 791,9	2
1966	Каролюс	Англія	Модульований світловий промінь	299 792,44	0,2
1967	Сімкін, Лукін, Сікора, Стрелецький	Україна	Вимірювання довжини хвилі і частоти інфрачервоного випромінювання	299 792,56	0,11

Ш. е. х. у в. $c = 299792458 \pm 1{,}2$ м·с$^{-1}$. Точність цього значення швидкості на один–два порядки вища від точності електронних віддалемірів. Швидкість Ш. е. х. у в. не залежить від їх частоти. 13.

ШВИДКІСТЬ ЕЛІПТИЧНА (*эллиптическая скорость; elliptical velocity; Ellipsengeschwindigkeit f*): лінійна швидкість V_E небесного тіла (планети відносно Сонця, природного або штучного супутника відносно своєї планети тощо), що рухається по орбіті еліптичній. Ш. е. є функцією радіуса-вектора геоцентричного r біжучої точки орбіти:

$$V_E = (2\mu/r - \mu/a)^{1/2},$$

де μ – стала ґравітаційна геоцентрична; a – велика піввісь орбіти. Ш. е. найбільша в перицентрі, найменша в апоцентрі, при цьому в кожній біжучій точці вона більша від швидкості коловoї, але менша за швидкість параболічну. 9.

ШВИДКІСТЬ ЗВУКУ У ВОДІ (*скорость звука в воде; sound speed in the water; Schallgeschwindigkeit f im Wasser n*): одна з важливих характеристик водного середовища, яка впливає на ефективність використання гідроакустичної апаратури. Вона залежить від температури, солоності, гідроакустичного тиску. Сер. значення швидкості звуку в океані приблизно 1500 м/с, а можливий діапазон її зміни в поверхневих шарах води становить 1435–1540 м/с, на великих глибинах – 1570–1580 м/с. Для вимірювання Ш. з. у в. розроблені різні типи фазових та імпульсно-циклічних давачів. 6.

ШВИДКІСТЬ КОЛОВА (*круговая скорость; circular velocity; Kreisgeschwindigkeit f*): лінійна швидкість небесного тіла, напр., природного або ШСЗ, спрямована перпендикулярно до його радіуса-вектора геоцентричного r, значення якої є сталим і достатнім для забезпечення руху тіла по орбіті коловій на певній висоті H: $V_K = (\mu/r)^{1/2}$, де μ – стала ґравітаційна геоцентрична. Ш. к. наз. також швидкістю космічною першою. 9.

ШВИДКІСТЬ КОСМІЧНА ДРУГА (*вторая космическая скорость; parabolic velocity; zweite kosmische Geschwindigkeit f*): найменша лінійна швидкість V_{II}, яку достатньо надати космічному апарату, що перебуває на висоті H над земною поверхнею, щоб він вийшов за межі зони земного тяжіння: $V_{II} = (2\mu/(R+H))^{1/2}$, де μ – стала ґравітаційна геоцентрична, R – сер. радіус Землі. Ш. к. д. ще наз. швидкістю параболічною, тому що за такої швидкості космічний апарат рухається по орбіті параболічній. У русі небесних тіл незбуреному при $H = 0$ швидкість $V_{II} = 11{,}2$ км/с. 9.

ШВИДКІСТЬ КОСМІЧНА ПЕРША (*первая космическая скорость; orbital velocity; erste kosmische Geschwindigkeit f*): лінійна швидкість, яку треба надати космічному апарату, що перебуває на висоті H над земною поверхнею, щоб вивести його на орбіту колову: $V_I = (\mu/(R+H))^{1/2}$, де μ – стала ґравітаційна геоцентрична, R – середній радіус Землі. В русі небесних тіл незбуреному при $H = 0$ швидкість $V_I = 7{,}91$ км/с. 9.

ШВИДКІСТЬ КОСМІЧНА ТРЕТЯ (*третья космическая скорость; solar escape velocity; dritte kosmische Geschwindigkeit f*): найменша лінійна швидкість V_{III}, яку достатньо надати космічному апарату, що перебуває на висоті H над земною поверхнею, щоб він вийшов за межі Сонячної системи. В цьому випадку космічний апарат має рухатися по одній з орбіт гіперболічних. У моделі руху небесних тіл незбуреному при $H = 0$ швидкість $V_{III} = 16{,}7$ км/с. 9.

ШВИДКІСТЬ ПАРАБОЛІЧНА (*параболическая скорость; parabolic velocity; Parabelgeschwindigkeit f*): лінійна швидкість V_P небесного тіла (комети, космічного апарата), що рухається по орбіті параболічній відносно центрального притягального тіла (планети). Ш. п. є функцією радіуса-вектора геоцентричного r біжучої точки орбіти: $V_P = (2\mu/r)^{1/2}$, де μ – стала ґравітаційна геоцентрична. Ш. п. наз. також швидкістю космічною другою. 9.

ШВИДКІСТЬ СЕКТОРІАЛЬНА (*секториальная скорость; sectorial velocity; Sektoriallegeschwindigkeit f*): площа *s* сектора, яку за одиницю часу *t* описує радіус-вектор геоцентричний деякого небесного тіла під час його орбітального руху. В русі небесних тіл незбуреному, на відміну від лінійної та кутової швидкості тіла, Ш. с. – стала величина:

$$ds/dt = (\mu \cdot p)^{1/2}/2,$$

де μ – стала ґравітаційна геоцентрична; p – параметр орбіти фокальний. 9.

ШВИДКІСТЬ ТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ (*скорость тектонических движений; speed of tectonic movements; Geschwindigkeit f der tektonischen Bewegung f*): швидкість переміщення мас у земній корі. Для визначення швидкості новітніх і сучасних тектонічних рухів застосовуються методи: історичний, геодезичний, геоморфологічний і геологічний. 4.

ШЕЛЬФ (*шельф; shelf; Schelf m*): прибережна, плитка, переважно рівнинна, зона Світового океану. Ш. як підводний край материків має багато спільного з материками. За його зовнішню межу приймають ділянку, на якій спостерігається різке збільшення кутів нахилу дна. Це відбувається здебільшого на глибинах 200 м, і тому 200-метрову ізобату приймають за зовнішню межу Ш. Існують також інші означення зовнішньої межі Ш.: за 500-метровою ізобатою, за 200-мильною віддаллю від берегової лінії тощо. Материкова частина Ш. дорівнює близько 29 млн км^2, що становить майже 8 % усієї площі Світового океану. Глибина і ширина Ш. різна, але його середня глибина дорівнює 132 м, середня ширина – 78 км і середній нахил – 0,1°, а в зонах понижень і підняття досягає 0,5°. В окремих районах Ш. простягається до глибин 600 м і більше, але є дуже плиткі ділянки Ш. завглибшки 20 м. Ширина Ш. досягає 1000–1400 км у морях Північного Льодовитого океану, але у Світовому океані є райони, де ширина Ш. досягає лише 2–4 км. Ш. є тією частиною Світового океану, в якій діяльність людини найінтенсивніша. 6.

ШИРОТА (*широта; latitude; Breite f*) одна з координат, що визначає положення точки на Землі (планеті) в напрямі південь-північ. Ш. змінюється від 0 на екваторі до 90° на полюсах. Для точок північної півкулі її наз. північною (*N*) та приймають додатною, а для точок південної півкулі – південною (*S*) і відповідно від'ємною. На глобусах і картах Ш. показують за допомогою паралелей. 18.

ШИРОТА АСТРОНОМІЧНА (*астрономическая широта; astronomical latitude; astronomische Breite f*): кут, утворений прямовисною лінією в деякій точці Землі з площиною екватора. Ш. а. відлічують від 0 до 90° у північній півкулі і від 0 до –90° – у південній. 10.

ШИРОТА ГАЛАКТИЧНА (*галактическая широта; galactic latitude; galaktische Breite f*): див. Координати небесні. 10.

ШИРОТА ГЕОДЕЗИЧНА (*геодезическая широта; geodetic latitude; geodätische Breite f*): див. Координати геодезичні. 17.

ШИРОТА ГЕОЦЕНТРИЧНА (*геоцентрическая широта; geocentric latitude; geozentrische Breite f*): див. Координати геодезичні. 17.

ШИРОТА ЕКЛІПТИЧНА (*эклиптическая широта; ecliptic latitude; ekliptische Breite f*): див. Координати небесні. 10.

ШИРОТА ЗВЕДЕНА (*приведенная широта; reduced latitude; reduzierte Breite f*): див. Координати геодезичні. 17.

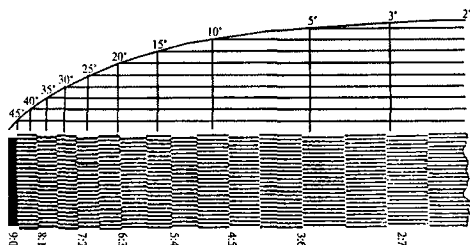
ШИРОТА ІЗОМЕТРИЧНА (*изометрическая широта; isometric latitude; isometrische Breite f*): вираз $q = \int_0^{\varphi} \frac{R_m}{R_n} d\varphi$, де R_m, R_n – відповідно радіуси кривини меридіана і паралелі на поверхні еліпсоїда в точці, широта якої φ. 5.

ШИРОТА ПЛАНЕТОГРАФІЧНА (*планетографическая широта; planetographic latitude; planetographische Breite f*): кут між площиною екватора планети і перпендикулярною лінією (нормаллю) до прийнятої референц-поверхні (поверхні відліку) в точці на поверхні планети. 11.

ШИРОТА ПЛАНЕТОЦЕНТРИЧНА (*широта планетоцентрическая; planetocentric latitude; planetozentrische Breite f*): кут φ між площиною екватора планети і прямою лінією, яка з'єднує точку на поверхні (або в просторі) з центром мас планети. Вимірюється на північ і південь від екватора і змінюється від 0 до 90°. Північні широти вважаються додатними, південні – від'ємними. 11.

ШКАЛА (*шкала; scale; Skala f*): частина відлікового пристрою, що є сукупністю відміток і проставлених біля деяких з них чисел або інших символів, які відповідають ряду послідовних значень величини. 14.

ШКАЛА БОЛОТОВА (*шкала Болотова; Bolotov's scale; Skala f von Bolotov*): побудована аналогічно шкалі Лемана, але тут більшу увагу приділено рівнинним територіям, у зв'язку з чим одержано дані для товщини штрихів стрімкості й просвіту між цими штрихами для малих кутів нахилу. Обчислені величини наведені в табл. Була використана, зокрема, під час складання відомої триверстової карти Европейської Росії. 5.



Кут нахилу, °	Відношення товщини штриха до ширини просвіту
0–0	
0–1	0 : 9
1–2	1 : 8
2–4	2 : 7
4–7	3 : 6
7–11	4 : 5
11–16	5 : 4
16–23	6 : 3
23–32	7 : 2
32–45	8 : 1
45–90	9 : 0

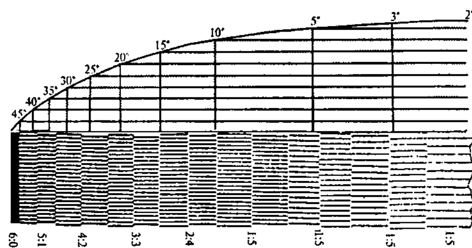
ШКАЛА ВИСОТ (*шкала высот; attitude scale; Höhenskala f*): важлива частина легенди карти на картах гіпсометричних. Це зазвичай горизонтальний або вертикальний стовпчик, розділений на однакові частини (напр., 1 см), на якому штрихи поділу, що означають ізогіпси, оцифровані, а проміжки між ними (ступені висот) зафарбовані відповідними кольорами. Ці кольори за тональністю і насиченістю перебувають у взаємно відповідній залежності за принципами тіньової пластики й утворюють колірний ряд, який наз. Ш. в. Вимоги до шкал гіпсометричних карт: кольорова пластика шкали має відповідати поперечному профілю рельєфу; зміна кольорового зафарблення в шкалі має бути така, щоб, незважаючи на східчасте зафарбування, зображений рельєф сприймався не східчастим, а єдиною поверхнею; ступені шкали на близькій віддалі мають чітко розрізнятися між собою, а на віддалі мають добре виділятися кольори основних висотних зон; тональність зафарбування ступенів не має бути темна і кольорова гама шкали має бути гармонійна й естетично сприйнятна. Кольорове зафарблення нижніх ступенів Ш. в. має слабо розрізнятись між собою, а у верхніх ступенях це зафарблення має бути виразним. 5.

ШКАЛА ГЛИБИН (*шкала глубин; depth scale; Tiefskala f*): графік, що подає на гіпсометричних і морських картах відповідними кольорами пошаровим зафарбуванням рельєф морського дна. Побудова на карті Ш. г. і вимоги до неї аналогічні побудові та вимогам шкали висот для зображення рельєфу суші. Лініями поділу окремих ступенів глибин є ізобати. Під час опрацювання Ш. г. особливу увагу приділяють зображенню континентального шельфу. 5.

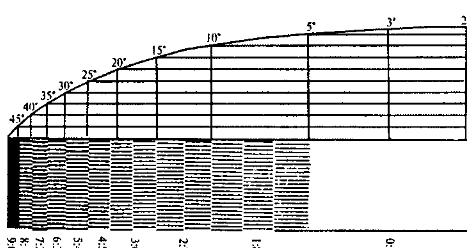
ШКАЛА ГІПСОМЕТРИЧНОГО ЗАФАРБУВАННЯ (*шкала гипсометрической окраски; hypsometric colouring scale; Skala f der hypsometrischen Färbung f*): шкала кольорів або їх відтінків, прийнятих для зображення на карті гіпсометричних ступенів. До Ш. г. з. ставлять певні вимоги, основна з яких така: шкала, як ступінчаста, має виражати пластичність зображення різних форм рельєфу, а тому для зафарбування ступенів шкали треба застосовувати привабливу для ока відповідну гаму кольорів та їх поєднань. Також кольори нижніх ступенів висот (глибин) мають бути світлі, щоб на них добре читалось шрифтове навантаження карти. 5.

ШКАЛА ГОЛОВНОГО ШТАБУ (*шкала главного штаба; the central headquarters scale; Skala f des Hauptmaßstabs m*): побудована аналогічно шкалі Лемана із застосуванням т. зв. штрихів стрімкості, але в ній скорочена кількість ступенів, що відрізняються за товщиною штрихів. Натомість введені ступені зі сталими за товщиною штрихами, але з різною кількістю в 1-сантиметровому по ширині проміжку. Дає змогу зобразити і рівнинні території. Обчислені величини подані в табл. 5.

ШКАЛА ЛЕМАНА (*шкала Лемана; Leman's scale; Skala f von Leman*): запропонована (1799) для зображення штрихами рельєфу Саксонії. Виходячи з принципу прямовисного освітлення земної поверхні, при якому вона буде менш освітлена, коли кут нахилу її до горизонту буде більший (при прямовисному до горизонту розташуванні поверхні вона не буде освітлена). Леман рекомендував дотримуватись правила: що стрімкіше, то темніше; однак при опрацюванні шкали він прийняв, що при нахилі 45° поверхня зобразиться суцільним кольором (чорним), тобто допустив подвійне посилення тіні, а також те, що тінь (чорний колір) збільшується пропорційно зростанню кута нахилу. Обчислені величини для побудови Ш. Л. подано в табл. Ш. Л. для 10 ступенів було розроблено для гірської місцевості, а тому для рівнинної вона майже непридатна. 5.



Кут нахилу, °	Кількість штрихів у 1 см	Відношення товщини штриха до ширини просвіту
1	5	1 : 5
1,5	6	1 : 5
2,5	8	1 : 5
4	9	1 : 5
6	12	1 : 5
10	12	2 : 4
15	12	3 : 3
22	12	4 : 2
33	12	5 : 1
45	12	6 : 0



Кут нахилу, °	Відношення ширини штриха до ширини просвіту
0–5	0 : 9
5–10	1 : 8
10–15	2 : 7
15–20	3 : 6
20–25	4 : 5
25–30	5 : 4
30–35	6 : 3
35–40	7 : 2
40–45	8 : 1

ШКАЛА МЮФЛІНГА (*шкала Мюфлинга; Muflinq's scale; Skala f von Muflinq*): відрізняється від інших аналогічних шкал (Лемана, Головного штабу, Болотова) тим, що в ній прямі штрихи замінені на фігурні. Застосування цієї шкали незначне. 5.

ШМУЦТИТУЛ (*шмуцтитул; half-title; Schmutztitel n*): окремий аркуш перед титульним аркушем книжки, на якому подано короткий заголовок книжки. Ш. захищає головний титул від забруднення (звідси назва терміна). Це також окремі аркуші, на яких подають назву або порядковий номер розділу (глави) чи частини тексту. 5.

ШРИФТ (*шрифт; print type; Schrift f*): графічний рисунок літер конкретного алфавіту з відповідними знаками пунктуації, а також властивих цьому рисунку всіх цифр, математичних та ін. позначень. Розрізняють Ш: рукописний, креслярський, або рисунковий, граверний, друкарський, картографічний.

Ш. рукописний – написаний від руки на папері чи якомусь іншому матеріалі конкретним виконавцем.

Ш. креслярський (рисунковий) – відрізняється від рукописного тим, що його здійснює виконавець за допомогою певних допоміжних пристроїв (рейсфедер, циркуль, лекало, трафарет тощо); часто такому Ш. властиве художнє опрацювання і його використовують для заголовків карт.

Ш. граверний – виконується від руки вирізуванням, висіканням або різьбленням відповідними пристроями (різцем, голкою тощо) тих або інших букв і цифр на камені, металі, дереві, пластику тощо.

Ш. друкарський – складається з комплекту літер алфавіту і цифр з усіма знаками пунктуації; використовується для друкування тексту на папері та ін. матеріалі.

Ш. картографічний – спеціально розроблений для потреб картографічного виробництва. Основні вимоги: добра читаність; чітка відмінність знаків як одного, так і різних шрифтів; економічність; мінімальна деформація під час друкування; художність. Класифікується на шість груп за контрастністю, а також за формою підсічок і надсічок (див. Буква). Крім того, є ще Ш.: *прямі*, коли осі букв перпендикулярні до лінії рядка, та *нахилені*, коли осі нахилені праворуч або ліворуч до лінії рядка. Найчастіше використовують Ш., що нахилені праворуч (див. Жирність шрифту, Гарнітура шрифту). 5.

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ (*штангенциркуль; beam compasses; Stangenzirkel m*): пристрій, призначений для відкладання та вимірювання ліній довжиною 20 –600 мм та проведення дуг кіл великих радіусів. За допомогою Ш. можна будувати прямокутні сітки карт. 12.

ШТАТИВ (*штатив; tripod; Stativ n*): приладдя, призначене для закріплення на ньому геодезичного приладу. Є Ш. металеві або дерев'яні, з суцільними та розсувними ніжками. Ш. з суцільними ніжками використовують для високоточних робіт. Металеві – піддаються деформації скруту під час одностороннього нагрівання і використовуються в роботах невеликої точності. Ш. складається з трьох ніжок та головки. Ніжки закінчуються металевими наконечниками, а з металевою головкою, в центрі якої є отвір для станового гвинта, з'єднуються за допомогою суставів. На становому гвинті є гачок для почеплення ниткового виска. Ш. має бути: стійкий – залишкова деформація не може перевищувати допуск, що залежить від точності приладу; несприйнятливий щодо одностороннього нагрівання; невеликої маси та розмірів; високонадійний упродовж тривалого терміну використання. Ш. перевіряють за допомогою теодоліта, спрямовуючи трубу на деяку точку. Прикладають бічні зусилля до головки Ш. Після зняття зусиль сітка ниток має повернутися на точку спостереження. Допуск – товщина штриха сітки. Якщо допуск більший, то перевіряють та усувають причини ненадійного скріплення ніжок з наконечниками та головкою Ш. 14.

ШТРИХИ СІТКИ НИТОК ЗОРОВОЇ ТРУБИ ВІДДАЛЕМІРНІ (*дальномерные штрихи сетки нитей зрительной трубы;*

stadia hairs; des Fadenkreuzes n des Fernrohrs n des geodätischen Geräts n): призначені для визначення віддалей по рейці. 14.

ШТРИХИ СІТКИ НИТОК ЗОРОВОЇ ТРУБИ ОСНОВНІ (*основные штрихи сетки нитей зрительной трубы; cross-hairs; Hauptstriche m pl des Fadenkreuzes n des Fernrohrs n des geodätischen Geräts n*): призначені для візування труби в горизонтальній та вертикальній площинах. 14.

ШТРИХИ СТРІМКОСТІ (*штрихи крутизны; steepness hachures (dashed lines); Steilstriche m pl*): застосовувались на картах для зображення рельєфу, якщо допустити прямовисне його освітлення. Ш. с. стали основою для розробки шкали Лемана, шкали Болотова, шкали Головного штабу. Застосовували для великомасштабного картографування як один із прийомів пластичного способу зображення рельєфу. 5.

ШТРИХИ ТІНЬОВІ (*теневые штрихи; shady hachures (dashed lines); Schattenstriche m pl*): штрихи, за допомогою яких зображається на карті рельєф місцевості. Для їх отримання застосовується принцип скісного або бічного, здебільшого, північно-західного освітлення рельєфу. Ш. т. добре передають на карті розчленовані форми рельєфу. Створюють наочну пластичну об'ємну його модель, особливо на картах високогірських районів. Більш придатні для дрібномасштабних карт. Застосовуються і тепер для карт деяких зарубіжних атласів. 5.

ШТРИХОВІ ЕЛЕМЕНТИ КАРТИ (*штриховые элементы карты; dashed elements of map; Strichkartenelemente n pl*): все навантаження карти, виконане у вигляді суцільних ліній, штрихів, крапок. 5.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ ЗЕМЛІ (*искусственные спутники Земли; artificial satellites; künstliche Erdsatelliten pl*): непілотовані космічні апарати, підняті за допомогою ракетоносіїв вище від густих шарів атмосфери на висоту H над земною поверхнею ($H > 180 \div 200$ км), яким надано початкову швидкість V:

$$(\mu/(R+H))^{1/2} \leq V \leq (2\mu/(R+H))^{1/2},$$

де μ – стала ґравітаційна геоцентрична; R – радіус Землі. Після цього вони рухаються навколо Землі, не виходячи за межі її ґравітаційного поля, під впливом тільки природних сил: сили притягання апарата Землею (найбільша за величиною), притягання Місяцем і Сонцем, сили опору атмосфери (на $H < 2$ тис. км), сили тиску сонячних променів та ін. Траєкторія руху ШСЗ у кожний момент часу може бути подана деяким еліпсом, що характеризується шістьма параметрами (див. Елементи орбіти). ШСЗ використовують для розв'язання багатьох науково-технічних та господарських завдань. Корисними є ШСЗ у геодезії та навігації (див. Супутники Землі геодезичні; Супутники Землі навігаційні). 9.

ШУКАЧ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ (*искатель подземных коммуникаций; detector of underground pipeline; Sucher m der unterirdischen Kommunikationen f pl*): прилад для визначення планового і висотного положення підземних комунікацій, що ґрунтується на принципі індукції (низько- та високочастотної, вихрової), аномалометрії та акустики. В індуктивному способі положення підземної комунікації визначають виявленням змінного (наведеного) магнетного поля, що утворюється навколо струмопровідного прокладання при безпосередньому під'єднанні до неї ґенератора, або дистанційному наведенні електрорушійної сили. Основні частини цього приладу: ґенератор імпульсних коливань частотою 1000 Гц та приймач. В останньому є пошуковий контур, індикатор струму ЕРС або головні телефони. Пошуковий контур – це котушка з феритовим осердям, яку вносять у змінне електромагнетне поле провідника (ИПК-2, ИПК-3 та ін.). Похибка визначення планового положення і глибини – 0,1–0,2 м, що залежить від типу приладу, вологості ґрунту, напруження магнетного поля, наявності сусідніх прокладань тощо. В аномалеметричних (радіохвильових) Ш. п. к. використовують

радіохвильовий високочастотний передавач, що реагує на зміну електромагнетних властивостей, напр., діелектричної проникності ґрунту в зоні розташування підземного прокладання. Вимірюючи аномалію електромагнетного поля, можна визначити місце розташування трубоводу (підземної пустоти). Антену приладу орієнтують у просторі приблизно перпендикулярно до шуканого прокладання і вимірюють напруження поля з двох станцій, розташованих між собою на відомій віддалі (10–12 м). Похибка методу 0,2–0,3 м. На основі цього методу створені прилади, якими можна вимірювати профіль місцевості (переріз вулиці) з підземними комунікаціями, записувати їх у пам'яті комп'ютера, видавати профіль на дисплей або плотер. 1.

Щ

ЩІЛЬНІСТЬ РОЗПОДІЛУ (*плотность распределения; density of distribution; Verteilungsdichte f*): похідна від функції розподілу $F(x)$, тобто $f(x) = F'(x)$. Вона характеризує Щ. р. ймовірності і описує закон розподілу лише неперервних величин випадкових. Криву, яка відображає Щ. р., наз. кривою розподілу. Вона має дві властивості: 1) Щ. р. завжди додатна функція; 2) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$. Добуток $f(x)dx$ наз. елементом ймовірності, для якого існує співвідношення $dF(x) = f(x)dx$. 20.

ЩІЛЬНІСТЬ РОЗПОДІЛУ СИСТЕМИ (*плотность распределения системы; density of system distribution; Verteilungsdichte f des Systems n*): друга змішана похідна від функції розподілу системи, тобто $f(x,y) = \dfrac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x \partial y}$. Властивості Щ. р. с.: 1) не може бути від'ємна; 2) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)dxdy = 1$, де $f(x,y)dxdy$ наз. елементом ймовірності системи двох величин випадкових. 20.

Ю

ЮЛІАНСЬКІ ДНІ (ДАТИ) (*юлианские дни (даты); Julian dates; julianische Tage m pl (Daten n pl)*): система відліку часу, яку запропонував (1583) історик з м. Лейдена (Голландія) Ж. Скалігер для полегшення хронологічних обчислень та зіставлення дат, зареєстрованих в історичних джерелах різних епох і народів за різними календарями та ерами. Використовується в історії, астрономії та ін. науках для обчислення великих проміжків часу. Відлічують моменти часу тільки в добах (датах) та їх десяткових частках упродовж періоду 7980 років, названого періодом або ерою Скалігера. Тривалість періоду визначена добутком трьох чисел: 28 років – сонячний цикл, або період, коли збігаються дні тижня в юліанському і григоріанському календарях з датами місяця, 19 років – Метонів цикл, або період збігу з календарними датами фаз Місяця, 15 років – період римського індикаціону, по закінченні якого в Римській імперії поновлювали списки платників податків. Перші два цикли мають особливе значення для обчислення щорічного свята Пасхи. Збіг початків усіх трьох циклів припав на 1.01.4713 до Р. Х. за юліанським календарем, тому ця дата прийнята за перший день ери Скалігера. Початком Ю. д. є грінвіцький південь (12^hUT). Перед або після номера дня ставиться позначення JD. Напр., початок сучасного літочислення (1 січня першого року) це JD 1721426, кінець XX ст., 31.12.2000, це 2451910 JD.

Закінчення періоду Скалігера припадає на 22.01.3268 за григоріанським календарем або 2914695 JD, після цього почнеться другий період Скалігера знову з JD 1. Свою систему Ж. Скалігер назвав на честь свого батька Юлія Цезаря (Жюль Сезар) – лікаря, знавця мов, письменника. Взаємні переходи між календарними датами та Ю. д. виконують за допомогою спеціальних таблиць, напр., в астрономічних щорічниках, або за допомогою відповідних алгоритмів. У геодезії космічній для зручності обчислень використовують систему модифікованих Ю. д. MJD, в якій зсунуто початок відліку часу, так що він припадає на JD 2400000,5, тобто на початок грінвіцької доби 17.11.1858: MJD = JD – 2400000,5. Див. також Системи часу. 9.

ЮЛІАНСЬКІ ДНІ (ДАТИ) МОДИФІКОВАНІ (*модифицированные юлианские дни; modified Julian dates; modifizierte julianische Tage m pl (Daten n pl)*): див. Юліанські дні (дати). 9.

ЮПІТЕР (*Юпитер; Jupiter; Jupiter m*): найбільша планета Сонячної системи, його маса в 318 разів більша від маси Землі. Велика піввісь орбіти дорівнює 5,20 астроном. од., унаслідок чого Ю. одержує від Сонця тепла в 27 разів менше, ніж Земля. Один оберт навколо Сонця планета здійснює за 11,9 року. Середня густина Ю. близько 1,3 $г \cdot см^{-3}$. Період обертання його екваторіальної зони – $9^h 50{,}5^m$ і зростає з широтою. Завдяки результатам досліджень з космічних апаратів вдалося уточнити і вперше визначити низку планетодезичних параметрів Ю. Екваторіальний радіус планети дорівнює 71492 км, полярний – 68854 км. Планетодезична ґравітаційна стала – 125686537±100 $км^3 \cdot с^{-2}$. Значення параметра, що характеризує динамічний стиск, $J_2 = 14736 \cdot 10^{-6}$. Навколо Ю. обертається 16 супутників, характеристики яких подані в табл. За допомогою космічних апаратів (1979) відкрито кільця Ю. 11; 18.

Характеристики супутників Юпітера

Супутник	Період обертання навколо планети, земн. діб	Середня відстань від планети, тис. км	Ексцентриситет орбіти	Маса (маса планети = 1)	Радіус, км	Видна зоряна величина
Іо	1,7691	422	0,004	$4{,}68 \cdot 10^{-5}$	1815	5,02
Європа	3,5512	671	0,009	$2{,}52 \cdot 10^{-5}$	1569	5,29
Ганімед	7,1545	1070	0,002	$7{,}80 \cdot 10^{-5}$	2631	4,61
Каллісто	16,6890	1883	0,007	$5{,}66 \cdot 10^{-5}$	2400	5,65
Амальтея	0,4982	181	0,003	$38 \cdot 10^{-10}$	135×83×75	14,1
Гімалія	250,5662	11480	0,15798	$50 \cdot 10^{-10}$	93	14,84
Елара	259,652	11737	0,20719	$4 \cdot 10^{-10}$	38	16,77
Пасіфе	735R	23500	0,378	$1 \cdot 10^{-10}$	25	17,03
Сінопе	758R	23700	0,275	$0{,}4 \cdot 10^{-10}$	18	18,3
Лізістея	259,2200	11270	0,107	$0{,}4 \cdot 10^{-10}$	18	18,4
Карме	692R	22600	0,20678	$0{,}5 \cdot 10^{-10}$	20	18,0
Ананке	631R	21200	0,16870	$0{,}2 \cdot 10^{-10}$	15	18,9
Леда	238,7200	11094	0,14762	$0{,}03 \cdot 10^{-10}$	8	20,2
Теба	0,6745	222	0,015	$4 \cdot 10^{-10}$	55×45	15,7
Адрастея	0,2983	129		$0{,}1 \cdot 10^{-10}$	12,510×7,5	19,1
Метіс	0,2948	128		$0{,}5 \cdot 10^{-10}$	20	17,5

Тут R означає, що супутник має зворотний до планети рух.

Я

ЯВИЩЕ ФАЗОВОСТІ ВІЗИРНОГО ЦИЛІНДРА (*явление фазовости визирного цилиндра; phenomena of aiming cylinder phasing; Erscheinung f des Phasenzustands m des Zielzylinders m*): виникає внаслідок освітлення візирного циліндра сонячними променями з одного боку, а це є причиною неправильного визначення спостерігачем осі симетрії візирного циліндра. Для послаблення Я. ф. в. ц. застосовують радіально закріплені в ньому вертикальні планки. Вплив цього явища на вимірювання напрямів дорівнює 0,2–0,4″. 13.

ЯДРО ЗЕМЛІ (*ядро Земли; Earth core; Erdkern m*): геосфера радіусом 3400 км, що розташована в центральній частині Землі. 21.

ЯКОБІАН У КАРТОГРАФІЇ (*якобиан в картографии; jacobian in cartography; Koeffizient m vonYakobi in Kartographie f*): у картографії математичній величина h, вираз якої записується так:

$$h = x_{\varphi}, y_{\lambda} - x_{\lambda}, y_{\varphi},$$

де x_{φ}, x_{λ}, y_{φ}, y_{λ} – частинні похідні від рівнянь картографічної проєкції за змінними φ і λ. 5.

ЯР (*овраг; ravine; Schlucht f*): лощина, яка є руслом тимчасового водотоку із стрімкими схилами, що утворилася внаслідок ерозійного розмиву поверхневими водами. Верхню частину яру вважають вершиною, а нижню – гирлом яру. Після стабілізації росту Я. перетворюється на балку. 4.

ЯРД (*ярд; yard; Yard n*): одиниця довжини в системі англ. міри; 1 ярд = 0,914398 м. 21.

ЯРИСТО-БАЛКОВА МЕРЕЖА (*овражно-балочная сеть; net of gullies and ravines; Schluchtnetz n*): сукупність ярів і балок, що належать до певної річкової системи, до складу якої входять також безруслові улоговини, видолинки тощо. 4.

ЯРИСТО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ (*овражно-балочный рельеф; relief with gullies and ravines; Schluchtrelief n*): ерозійний характер рельєфу, основними формами якого є: яри, балки, улоговини; характерний для степової і лісостепової зони. 4.

ЯЦКІВ ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ (25.10.1940). Академік НАН України, директор Головної астрономічної обсерваторії (ГАО) НАН України. 1960 закінчив геодезичний факультет Львівського політехнічного ін-ту. 1962 вступив до аспірантури ГАО АН УРСР. Із 1965 й досі працює в ГАО. Його наукові інтереси зосереджені в галузі фундаментальної астрометрії, космічної геодинаміки та організації і проведення космічних експериментів. Математичні методи аналізу широтних спостережень, які опрацював Я.С.Яцків (1962–65), набули визнання як у країні так і за її межами. Колективна праця „Аналіз варіацій широти” (1970) була відзначена республіканською комсомольською премією ім. М.Островського. В 1965–75 виконав великий цикл робіт з дослідження вільної нутації Землі, зокрема, відкрив новий тип вільної добової нутації Землі, визначив параметри чандлерівського руху полюса. Ці роботи лягли в основу докторської дисертації (1975). 1983 у складі авторського колективу ГАО удостоєний Державної премії УРСР у галузі науки і техніки за опрацювання теорії і практичну побудову координатних систем у космічному просторі. 1982–86 брав участь у підготовці та проведенні експерименту „Вега”, відповідав за наземне забезпечення цього проєкту. Ця робота нагороджена Державною премією СРСР у галузі науки і техніки (1986). Учений секретар та заступник директора ГАО (1968–75), віце президент Міжнародного астрономічного союзу (1982–88), керівник секції Міжнародного союзу геодезії та геофізики (1988–91), іноземний член Польської академії наук (1997). Нині займається проблемами використання лазерної локації ШСЗ, радіоінтерферометрії з наддовгими базами для координатно-часового забезпечення об’єктів науки і господарства України, організацією та проведенням космічних досліджень в Україні. Був Першим заступником міністра Міністерства освіти і науки України (2000–2001). Малій планеті Сонячної системи № 2728 присвоєне ім’я „Яцків”.

БАРАН ПЕТРО ІВАНОВИЧ (05.08.1932). Заступник директора з наукової роботи НВП „Укрінжгеодезія", голова правління УТ ГАЗК. Закінчив Львівську політехніку* (1954). Канд. техн. наук (1964), доц. (1967), д-р техн. наук (1987), проф. (1990) кафедри інженерної геодезії Київського державного технічного ун-ту будівництва і архітектури. Захистив докторську дисертацію на тему „Розробка та дослідження оптимальних методів геодезичного контролю геометричних параметрів споруд". Основні напрями наукової діяльності: геодезичне забезпечення проєктування, будівництва, експлуатації та реконструкції інженерних споруд, монтаж та налагоджування технологічного обладнання. Автор понад 200 наукових праць.

БОНДАР АНАТОЛІЙ ЛАВРЕНТІЙОВИЧ (11.03.1943) Після закінчення 1965 геодезичного факультету Львівської політехніки працював у Тбілісі. З 1968 працював у Підприємстві № 13 (Київ) на посадах начальника партії, старшого інженера ПВВ, начальника ПВВ експедиції, головним інженером експедиції та Підприємства. У 1976–77 та 1983–86 працював у Сомалі та Ефіопії. 1995 захистив кандидатську дисертацію „Прогнозування горизонтальних деформацій земної поверхні при розробці нафтогазових родовищ". 1991 обійняв посаду начальника Головного управління геодезії, картографії та кадастру при КМ України. З квітня 2000 – начальник Департаменту геодезії, картографії та кадастру Міністерства екології та природних ресурсів.

БУРШТИНСЬКА ХРИСТИНА ВАСИЛІВНА (02.12.1940). 1961 закінчила геодезичний факультет Львівської політехніки. У 1961–63 працювала викладачем Львівського технікуму гідромеліорації та електрифікації сільського господарства. З 1963 працювала на кафедрі аерофотогеодезії Львівської політехніки на посадах асистента, з 1979 – доц., з 2001 – проф. У 1968–71 навчалась в аспірантурі, 1973 захистила кандидатську дисертацію „Дослідження статистичним методом впливу випадкових помилок на точність побудови просторових фототріангуляційних одномаршрутних мереж". Опублікувала 45 наукових праць, серед них підручник „Аерофотографія", Держстандарт „Аерокосмічне знімання. Терміни та визначення". Основний науковий напрям – фотограмметрія та цифрова фотограмметрія. Відмінник освіти України.

ВОЛОСЕЦЬКИЙ БОГДАН ІВАНОВИЧ (05.10.1937). Після закінчення 1961 геодезичного факультету Львівської політехніки працював у Свердловському АГП. 1969 закінчив аспірантуру в Ін-ті фізики Землі (Москва), а 1972 захистив у Московському ун-ті кандидатську дисертацію на тему „Кінематичні та динамічні характеристики сейсмічних поверхневих хвиль та внутрішня будова земної кори Карпат". Працював у Ін-ті геофізики та Ін-ті прикладних проблем механіки і математики НАН України. З 1979 – доц. кафедри інженерної геодезії та кадастру Львівської політехніки. Опублікував понад 60 праць. Основні напрями наукової діяльності: сейсмологія, сучасні рухи земної кори, вивчення деформацій земної поверхні та інженерних споруд, інженерна геодезія та кадастр.

ҐУДЗ ІВАН МИКОЛОВИЧ (16.03.1923). Після закінчення геодезичного факультету Львівської політехніки (1950) працював інженером-картографом на картографічній фабриці (Ташкент, Узбекистан), із 1952 – у Львівській політехніці. 1964 захистив кандидатську дисертацію: „Вікова зміна висот і положення розташування берегових ліній у зв'язку з пересуванням полюсів Землі". Із 1970 – доц. Наукові праці здебільшого стосуються картографічної тематики. 5.

---

*Із 1939 – Львівський політехнічний ін-т, із 1993 – Державний університет „Львівська політехніка", з 2000 – Національний університет „Львівська політехніка". Тут і далі – Львівська політехніка (ЛПІ).

ДВУЛІТ ПЕТРО ДМИТРОВИЧ (20.06.1940). Після закінчення Львівської політехніки (1961) працював у Полтавській ґравіметричній обсерваторії, з 1963 – аспірант кафедри вищої геодезії та астрономії Львівської політехніки. 1969 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Вплив атмосферних мас на ґравітаційне поле Землі”, 2000 – докторську „Методи врахування впливу геофізичних факторів на варіації ґравітаційного поля Землі”. Автор понад 60 наукових праць, серед них підручник „Ґравіметрія”. Працює в галузі ґравіметрії, геодинаміки, теоретичної і фізичної геодезії.

ДЕЙНЕКА ЮРІЙ ПЕТРОВИЧ (21.05.1949). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки за спеціальністю „Інженерна геодезія” (1971). Після закінчення аспірантури (1974) працював на кафедрі теорії математичного опрацювання геодезичних вимірювань. 1977 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Використання супутникових, геодезичних та астрономічних даних для створення глобальних механічних моделей Землі” і відтоді працює доц. кафедри інженерної геодезії і кадастру Львівської політехніки. Автор понад 60 наукових праць у галузі геофізики та інженерної геодезії, а також навчального посібника „Геодезичні роботи в тунелебудуванні”.

ДОРОЖИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЛЮДОМИРОВИЧ (04.02.1941). Закінчив Львівську політехніку (1962) за спеціальністю „Аерофотогеодезія”. У 1962–63 – інженер-геодезист проєктного ін-ту „Енергомережпроєкт” у Львові. Із 1963 і досі працює в Львівській політехніці (асистент, ст. викладач, доц., проф., завідувач кафедри „Аерофотогеодезія”). 1972 захистив кандидатську дисертацію, 1988 – докторську на тему: „Теорія і технологія методів аналітичної фотограмметрії в автоматизованих геологічних комплексах і системах”. Має 114 наукових праць, серед них монографія, навчальний посібник. Підготував та був науковим консультантом 6 кандидатів наук. Із 1995 – Президент Українського товариства фотоґрамметрії та дистанційного зондування.

ДУЛЬЦЕВ АНАТОЛІЙ ТИХОНОВИЧ (21.06.1935). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1958), аспірантуру на кафедрі вищої геодезії та астрономії (1964). У 1959–60 інженер-геодезист топографічної експедиції Управління геології та охорони надр при Раді Міністрів Таджикистану. 1960–69 (з перервою на аспірантуру) – старший науковий співробітник, заступник начальника станції спостережень ШСЗ Астрономічної обсерваторії Львівського державного ун-ту ім. Ів. Франка. Із 1970 – доц. кафедри вищої геодезії та астрономії Львівської політехніки. 1968 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Питання редукування астрономо-геодезичних мереж на референцеліпсоїд”. Опублікував понад 30 статей з питань астрономії та вищої геодезії та понад 100 рефератів у Реферативному журналі „Геодезія”. Основний напрям діяльності останніх років – застосування глобальних позиційних систем для розвитку геодезичних мереж.

ЗАБЛОЦЬКИЙ ФЕДІР ДМИТРОВИЧ (22.02.1946). Випускник кафедри вищої геодезії та астрономії (1969) Львівської політехніки. 1975 захистив кандидатську дисертацію. Із 1985 зав. кафедри вищої геодезії та астрономії Львівської політехніки. Основні наукові праці присвячені дослідженням атмосферних впливів на астрономо-геодезичні виміри в Арктиці й Антарктиці, геодинаміці Карпатського регіону, геодезичній астрономії. Національний представник у секції С „Геодезія” Комітету Наук про Землю Центральної Европейської Ініціативи. Науковий редактор і керівник авторського колективу монографії „Geodynamics of Northern Carpathians”.

ЗАЗУЛЯК ПЕТРО МИХАЙЛОВИЧ (05.08.1948). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки за спеціальністю „Астрономогеодезія" (1971) і вступив до аспірантури на кафедрі математичної обробки геодезичних вимірювань. Захистив кандидатську (1978), докторську (1997) дисертації. Спеціаліст у галузі селенодезії та планетодезії. Автор понад 50 наукових праць. Із 1992 – декан геодезичного факультету, з 2001 – директор Ін-ту геодезії Львівської політехніки.

КМЕТКО ІГОР НЕСТОРОВИЧ (22.02.1928). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1952). У 1952–57 працював інженером Північно-Кавказького АГП; у 1957–59 – лаборант кафедри геодезії Львівської політехніки; у 1959–67 – асистент кафедри геодезії Львівського сільськогосподарського ін-ту. 1967 захистив кандидатську дисертацію: „Дослідження систематичних помилок у високоточному нівелюванні" і на конкурсній основі обраний на посаду доц. кафедри геодезії. У 1972–75 – викладач Гірничого ін-ту в Алжирі. Опублікував понад 70 наукових праць. Має винахід.

КОСТЕЦЬКА ЯРОМИРА МИХАЙЛІВНА (29.05.1939). Закінчила геодезичний факультет Львівської політехніки (1961). Із 1963 працювала на посаді асистента кафедри інженерної геодезії. Із 1970 – доц., з 1989 – проф. цієї ж кафедри. Із 1996 керувала галузевою науково-дослідною лабораторією з використання приймачів GPS в інженерно-геодезичних роботах. 1968 захистила кандидатську дисертацію „Оцінка точності суцільних мереж трилатерації", 1988 докторську – „Методика створення суцільних мереж трилатерації підвищеної точності". Розробляє методику спостереження мереж трилатерації і точності визначення планових і висотних координат приймачами GPS та впливу на них зовнішнього середовища. 1986 видала навчальний посібник „Світло- і радіовіддалеміри", 2000 – підручник „Електронні геодезичні прилади."

ЛІТИНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ОСИПОВИЧ (01.06.1946). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1967). У 1967–70 працював інженером, старшим інженером, начальником партії, начальником експедиції у проектних ін-тах Казахстану (Кокчетав). У1972–76 – старший інженер, начальник партії у Львівському філіалі Укрпівденькомунбуду. Із 1976 – асистент, старший викладач, доц. кафедри геодезії Львівської політехніки. 1987 захистив кандидатську дисертацію. Опублікував близько 50 наукових праць, серед них Російсько-український геодезичний словник, має винахід.

МЕЩЕРЯКОВ ГЕРМАН ОЛЕКСІЙОВИЧ (9.02.1924–6.09.1992). У 1942–44 викладав фізику й астрономію у середній школі, одночасно навчаючись на фізико-математичному факультеті Саратовського ун-ту. 1949 закінчив Ін-т геодезії, аерофотознімання і картографії (МІІГАіК). У 1949–50 навчався в аспірантурі МІІГАіК, працював на геодезичному виробництві. У 1953–57 був обраний доц. геодезії Челябінського пед. ін-ту. 1956 захистив кандидатську дисертацію. У 1957–69 – працював зав. кафедри математики Новосибірського ін-ту інженерів геодезії, аерофотознімання і картографії, а в 1960–62 – проректор з наукової роботи цього ж ін-ту. 1964 – захистив докторську дисертацію. З 1969 – перший зав. кафедри теорії математичної обробки геодезичних вимірювань Львівської політехніки. Під його керівництвом захистили кандидатські дисертації 19 аспірантів. Коло його наукових інтересів охоплювало космічну та динамічну геодезію, геофізику, астрономію, математичну картографію, прикладну математику тощо. Автор понад 160 праць, зокрема трьох монографій. Створив у Львові відому в світі школу з дослідження ґравітаційних полів планет, досягнення якої використовуються в космічній геодезії та геофізиці.

ПАВЛІВ ПЕТРО ВАСИЛЬОВИЧ (28.08.1931–07.10.1999). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1953). Працював в Українському аерогеодезичному підприємстві. У 1960–1963 – асистент кафедри геодезії Львівської політехніки, з 1963 – в Івано-Франківському філіалі Львівської політехніки. Із 1966 працював на кафедрі лісовпорядкування та геодезії Львівського лісотехнічного ін-ту. 1967 захистив кандидатську, 1987 – докторську дисертацію на тему: „Проблеми точності високоточного нівелювання та методи їх вирішення". З 1989 проф. Автор монографії „Проблеми високоточного нівелювання" (1980), навчального посібника „Геодезія" (1997). 1996 йому присвоєне почесне звання заслуженого діяча науки і техніки України.

РУСИН МИРОСЛАВ ІВАНОВИЧ (13.02.1927). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1951). У 1951–58 працював у системі Головного управління геодезії і картографії інженером, старшим інженером, головним інженером експедиції. Із 1958 працював на кафедрі вищої геодезії та астрономії Львівської політехніки на посаді асистента, старшого викладача, доц. 1973 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Деякі питання розв'язування геодезичних задач на великі віддалі". Опублікував майже 40 наукових праць у галузі вищої геодезії та геодезичної астрономії.

САВЧУК СТЕПАН ГРИГОРОВИЧ (30.08.1956). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1982). 1990 захистив кандидатську дисертацію. Із 1986 – науковий співробітник, з 1994 – доц. кафедри вищої геодезії та астрономії, з 2001 – декан Ін-ту геодезії Львівської політехніки. Автор понад 40 наукових праць, серед них підручника „Вища геодезія. Сфероїдна геодезія".

ТРЕВОГО ІГОР СЕВІРОВИЧ (27.02.1939). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1961), працював на виробництві. З 1967 – аспірант, з 1969 – асистент, 1978 – доц., 2000 – проф. кафедри геодезії. З 2001 – декан Інституту геодезії Львівської політехніки. Захистив кандидатську (1972), докторську „Проблеми побудови геодезичних мереж у містах та методи їх вирішення" (1999) дисертації. Опублікував 145 наукових праць, серед них монографію (співавтор П.М.Шевчук) „Городская полигонометрия". Має винахід. Основні напрями наукової діяльності: розроблення та дослідження методів побудови міських геодезичних мереж з урахуванням впливу довкілля; проблеми метрологічної атестації світловіддалемірів та GPS. Почесний геодезист України, відмінник освіти України, Президент українського товариства геодезії і картографії.

ХИЖАК ЛЕВ СТЕПАНОВИЧ (04.08.1930). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1953), працював на кафедрі геодезії асистентом. Із 1960–62 – аспірант, із 1965 – старший викладач, а з 1966 – доц. кафедри астрономії і вищої геодезії. Із 1969 – доц. кафедри ТМОГВ. 1964 захистив кандидатську дисертацію на тему: „Вплив рефракції на геодезичні вимірювання в залісеній місцевості". Опублікував понад 80 наукових праць у галузі рефракції атмосфери та опрацювання геодезичних вимірювань.

ЦЕРКЛЕВИЧ АНАТОЛІЙ ЛЕОНТІЙОВИЧ (12.12.1951). Закінчив геодезичний факультет Львівської політехніки (1974). 1980 захистив кандидатську дисертацію. Із 1993 – доц. кафедри інженерної геодезії та кадастру. Автор майже 80 наукових праць, серед них – монографія (співавтор Г. О. Мещеряков) „Ґравітаційне поле, фігура і внутрішня будова Марса." Співавтор Словника-довідника з кадастру, геодезії та природних ресурсів. Коло наукових інтересів охоплює астрономію, планетодезію, геофізику, планетарну та інженерну геодинаміку, кадастр та геоінформаційні системи.

Державний фонд фундаментальних досліджень створений у березні 1992 р. для ґрантової підтримки з державного бюджету ініціативних проєктів. У рамках шостого конкурсу наукових видань 2000 р. започатковано створення бібліотеки Фонду. За результатами конкурсу видані такі монографії:

Гончар М. С.	*Фондовий ринок* і *економічний ріст.*
Редько В. Н.	*Реляційні бази даних: табличні алгебри та SQL-подібні мови*
Анісімов А. В.	*Алгоритмічна арифметика великих чисел. Ефективна реалізація криптографії з ключами загального доступу*
Сугаков В. Й.	*Основи синергетики*
Поп С С. та ін.	*Фізична електроніка*
Шпеник О.Б. та ін.	*Метастабільні атоми і молекули*
Юхновський І.Р. та ін.	*Мікроскопічна теорія фазових переходів у тривимірних системах*
Стрижак П. С.	*Детермінований хаос в хімії*
Кузьминський Е.В.	*Електрохімічні системи прямого перетворення сонячної теплової та хімічної енергії в електричну*
Гриньов Б. В.	*Неорганічні сцинтилятори: нові та традиційні матеріали*
Скороход В. В.	*Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах*
Бондаренко Б. І.	*Потенціали компонентів фізико-хімічних систем*
Опекунов В. В.	*Конструкційно-теплоізоляційні будівельні матеріали на активованій сировині*
Костюк П. Г. та ін.	*Біофізика*
Негруцький Б. С.	*Організація білкового синтезу у вищих еукаріот*
Царик Й. В. та ін.	*Стратегія популяції рослин у природних антропогенних екосистемах Карпат*
Жук О.В.	*Механізми рецепторно-лігандної взаємодії та фармакологічні ефекти*
Галецький Л. С.	*Атлас „Геологія і корисні копалини України"*
Романенко В. Д.	*Основи гідроекології (для студентів вищих закладів освіти, що навчаються за спеціальністю „Екологія та охорона навколишнього середовища")*
Іутинська Г. О. та ін.	*Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження*
Шинкарук В. І.	*Енциклопедичний філософський словник*
Наливайко Д. С.	*Літературна теорія і компаративістика*
Група авторів	*Культура українського бароко*
Цехмістро І. З.	*Холістична філософія науки*
Зербіно Д. Д.	*Наукова школа: лідер і учні*
Малицький Б. А.	*Науково-технічна політика: методологія та практика*
Онопрієнко В. І.	*Методологічні питания наукознавства*
Храмов Ю. О.	*Історія розвитку природознавства в Україні від найдавніших часів до початку XX ст.*
Малиновський Б. М.	*Нариси з історії комп'ютерної науки та техніки в Україні*
Сегеда С. П.	*Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект*
Бенч О. Г.	*Памфіл Юркевич „Історія філософії права. Філософський щоденник".*
Ранюк Ю. М.	*Лабораторія № 1 (Нарис історії ядерно-фізичних досліджень в Україні)*

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ГЕОДЕЗИЧНИЙ ЕНЦИКЛОПЕДИЧНИЙ СЛОВНИК

За редакцією
Володимира Літинського

Головний редактор *Галина Шопа*
Науковий редактор *Олександр Гальчинський*
Літературний редактор *Леся Дячишин*
Художній редактор *Володимир Гавло*

Макет та комп'ютерна верстка: *Віталій Лесівців, Роман Шопа, Віктор Нетоля, Наталя Кравчишин*

Переклад термінів англійською мовою виконали:
Тамара Козланюк, Любов Бабій,
німецькою: *Яромира Костецька, Зоряна Кузик*

УДК 528
ББК 26. 12я21
Г354

Геодезичний енциклопедичний словник /За редакцією Володимира Літинського. – Львів: Євросвіт, 2001. – 668 с.: іл.
ISBN 966 7343-23-5

Геодезичний енциклопедичний словник – перше в Україні енциклопедичне видання в галузі геодезії та суміжних з нею наук. Словник містить майже 3800 статей з топографії, вищої геодезії, геодезичної астрономії, космічної геодезії, планетодезії, фізичної геодезії, інженерної геодезії, геодезичної гравіметрії, морської геодезії, картографії, аерофотознімання, фотограмметрії, геодезичного, фотограмметричного та аерознімального приладобудування, кадастру, теорії математичного опрацювання результатів геодезичних вимірювань. Назви статей також подано російською, англійською та німецькою мовами.

Для широкого кола фахівців геодезичних спеціальностей – науковців, викладачів, інженерів, студентів, а також спеціалістів суміжних з геодезією наук.

Підготовка видання та безкоштовне надання (1000 примірників) академічним та освітянським бібліотекам України здійснені за підтримки Державного фонду фундаментальних досліджень.

Здано до набору 09.12.2000. Підписано до друку 14.12.2001. Формат 70x100/16. Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний. Умовн. друк. арк. 54,28. Умовн. фарбовідб. 54,28. Тираж 1000.

Зам. 745-1.

СП „Євросвіт"
79005 м. Львів, а/с 6700

Надруковано з готових діапозитивів
на ВАТ ЛКФ „Атлас"
79005, Львів, вул. Зелена, 20